



**Romão Manuel  
Cerqueira Fernandes**

**Propostas de redefinição de embalagens dos  
fornecedores na CACIA**





**Romão Manuel  
Cerqueira Fernandes**

**Propostas de redefinição de embalagens dos  
fornecedores na CACIA**

Relatório de Projecto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica do Doutor Rui Jorge Ferreira Soares Lopes Borges, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro



Dedico este trabalho à minha mãe, avó e irmão.



## **o júri**

presidente

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Maria Pinto de Moura**  
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor José António Soeiro Ferreira**  
professor associado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**Doutor Rui Jorge Ferreira Soares Borges Lopes**  
professor auxiliar Convidado da Universidade de Aveiro





## **agradecimentos**

A todos os amigos e familiares pelo apoio.

Ao Eng.º. Manuel Brandão pela oportunidade e ao Eng.º Patrício Meleiro pelo acompanhamento.

À Logística da RENAULT CACIA pelo ensinamento, suporte e disponibilidade.

Ao Professor Rui Borges pela orientação.

E o maior agradecimento à minha mãe por me ter dado a oportunidade de estudar.



**palavras-chave**

Logística, Embalagem, Armazém, Melhoria.

**resumo**

Este relatório é fruto de um projeto levado a cabo no âmbito do mestrado em Engenharia e Gestão Industrial que se efetuou na empresa RENAULT CACIA SA. Tem como tema a optimização das embalagens do fornecedor, tema esse que se insere no panorama da logística, área de elevada complexidade e responsabilidade. Trata-se de uma pesquisa exaustiva sobre a logística relacionada com as embalagens, desde o processo de embalamento no fornecedor até à devolução da embalagem – passando pelo transporte, armazenamento, abastecimento à linha e armazenamento de vazios. Um dos objectivos é o de minimizar a utilização de embalagens dedicadas e maximizar a utilização de embalagens standard RENAULT, principalmente as embalagens rebatíveis. São também propostos procedimentos e critérios de análise, alteração e atualização de bases de dados de forma a facilitar a leitura e interpretação dos dados.



**keywords**

Logistics, Packaging, Warehouse, Improvement.

**abstract**

This thesis is the result of a project carried out under the master's degree in Industrial Engineering and Management at the company CACIA RENAULT SA. The subject of this thesis is the optimization of supplier packaging, which is an important issue in within logistics. It was made a review on the logistics related to packaging and the packaging process from the supplier to company. One of the main objectives is to minimize the use of dedicated packaging dedicated and maximize the use of standard RENAULT packaging. It is also proposed several procedures and criteria for analysis, modification and updating of packaging databases.



## Índice

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1. Contextualização.....	2
1.2. Estrutura .....	3
<b>2. Relevância da embalagem na atividade logística .....</b>	<b>4</b>
2.1. Logística .....	4
2.1.1. Conceito .....	5
2.2. Embalagem .....	7
2.2.1. Embalagem na Logística .....	7
2.2.2. Funções e níveis de embalagem.....	9
2.2.3. Desenho da embalagem .....	12
2.2.4. A embalagem no armazém.....	13
2.3. Problemas de empacotamento.....	14
2.3.1. Problemas de empacotamento tridimensionais .....	16
2.4. Logística reversa .....	18
2.4.1. Conceito de logística reversa .....	19
2.4.2. Investimento na logística reversa .....	21
2.4.3. Objectivos estratégicos da logística reversa .....	22
2.4.4. Factores críticos de sucesso .....	22
2.5. Embalagens reutilizáveis.....	23
2.5.1. Benefícios das embalagens reutilizáveis .....	24
2.5.2. Custos de Transporte relacionados com as embalagens reutilizáveis .....	25
2.5.3. Outros custos associados às embalagens reutilizáveis.....	25
2.5.4. Factores de Sucesso .....	26
<b>3. Otimização de embalagens do fornecedor para Cacia .....</b>	<b>28</b>
3.1. Apresentação da RENAULT Cacia .....	28
3.1.1. Contextualização.....	31
3.2. Embalagem Standard RENAULT .....	33
3.3. Base de dados de embalagens de Cacia .....	37
3.4. Análise do armazém de pequenas embalagens para as caixas de velocidades .....	47
3.5. Análise do armazém de grandes embalagens para as caixas de velocidades e componentes de motores.....	58
3.6. Caso particular do Câter Mecanismo TL4 – Embalagens dedicadas .....	65
3.7. Alteração da configuração do armazém de grandes embalagens .....	73
<b>4. Conclusões .....</b>	<b>76</b>
4.1. Limitações e Considerações futuras.....	79
<b>5. Bibliografia.....</b>	<b>81</b>

## ANEXOS

Anexo A – Exemplo de pequenas embalagens standard RENAULT 2012

Anexo B – Exemplo de grandes embalagens standard RENAULT 2012

Anexo C – Exemplo de uma ficha DCL

Anexo D – Excerto da base de dados em Excel

Anexo E – Excerto de uma resposta de Chiffrage Transport amont

Anexo F – Excerto da documentação dos testes de embalagens

## Índice de Figuras

Figura 1: Níveis das embalagens convencionais. ....	11
Figura 2: Problemas de empacotamento – Embalagens iguais vs. Embalagens diferentes .....	15
Figura 3: Contentor de camião standard – embalagens diferentes.....	15
Figura 4: Esquema da logística reversa. ....	20
Figura 5: Fábrica da RENAULT CACIA (vista aérea). ....	29
Figura 6: Sítios de Produção RENAULT.....	30
Figura 7: Esquema de uma Caixa de Velocidades Manual J.....	31
Figura 8: Identificação do local de stockagem. ....	32
Figura 9: Excerto de ficha com detalhe do custo da embalagem. ....	33
Figura 10: Embalagens Standard Específicas. ....	35
Figura 11: Interface gráfica da base de dados eRoom. ....	37
Figura 12: Campos adicionados na eRoom. ....	38
Figura 13: Custo Logísticos das referências da base de dados e Pareto. ....	39
Figura 14: Análise dos custos de Embalagem e MOD das 20 peças com custo DCL mais elevado..	41
Figura 15: Modulo de Comando de KONGSBERG. ....	41
Figura 16: Proposta de retorno de termoformados na mesma embalagem (BAC-O-6422).....	43
Figura 17: Embalagem com termoformados reaproveitados (SLI---1200). ....	43
Figura 18: Ciclo dos termoformados. ....	44
Figura 19: Embalagem dos carteres de mecanismo. ....	45
Figura 20: Armazém de pequenas embalagens – Caixas de Velocidades. Charlante no foto da direita. ....	47
Figura 21: Variação do custo de transporte (atual - proposto).....	51
Figura 22: Balanço diário dos custos de transporte. ....	56
Figura 23: Embalagens metálicas de grandes dimensões (Esq: ETM---4434, Dir: CON-S-0130).....	59
Figura 24: Economia unitária do estudo de transporte das Grandes Embalagens.....	60
Figura 25: Ganho diário em transporte – grandes embalagens.....	63
Figura 26: Economias Totais.....	64
Figura 27: Embalagem de carteres de mecanismo em estado bruto .....	65
Figura 28: Carteres de Mecanismo maquinados – Embalagem de exportação.....	66
Figura 29: Posto de trabalho do CM – Início e fim de linha .....	67
Figura 30: Carteres de mecanismo na embalagem standard. ....	68
Figura 31: Amostra de intercalar para CM. ....	69
Figura 32: Locais de stockagem e trajeto de abastecimento CM. ....	70
Figura 33: Nova movimentação das embalagens vazias de CM em estado bruto.....	71
Figura 34: Planta do armazém antes da implementação da linha de maquinação. ....	73
Figura 35: Planta do armazém depois da implementação da linha de maquinação. ....	74
Figura 36: Planta do armazém atualmente.....	75



## Índice de Tabelas

Tabela 1: Atividade em CACIA.....	29
Tabela 2: Designações das embalagens Standard dedicada.....	34
Tabela 3: Informação das 20 referências com maiores custo DCL.....	40
Tabela 4: Constituição das embalagens da KONGSBERG.....	42
Tabela 5: Valor recuperado em intercalares.....	46
Tabela 6: Testes realizados a pequenas embalagens – alguns exemplos.....	49 e 50
Tabela 7: Análise das propostas de modificação de embalagens.....	53
Tabela 8: variações negativas.....	55
Tabela 9: Análise das propostas de modificação de embalagens.....	62



## Acrónimos

<b>BVM</b>	Boite de Vitesse Manuel (Caixa de Velocidades Manual)
<b>B2B</b>	Business to Business
<b>CM</b>	Carter de Mecanismo
<b>CT</b>	Chiffrage Transport amont
<b>DCL</b>	Descriptif les Conditions Logistiques (Descrição das Condições Logísticas)
<b>MOD</b>	Mão de Obra Direta
<b>PDT</b>	Posto De Trabalho
<b>UC</b>	Unité de Conditionnement (embalagem manuseada à mão)
<b>UM</b>	Unité de Manutention (palete)



## 1. Introdução

Todas as empresas, qualquer que seja a sua natureza ou tipo de atividade a que se dediquem, prosseguem o mesmo objectivo: fazer frutificar um capital. Isto mantém-se verdadeiro em qualquer sistema económico. Com efeito, a própria existência de uma empresa pressupõe, à partida, investimentos. Estes devem ser rentabilizados, isto é, devem ser equilibrados por entradas de dinheiro do mesmo valor, durante um certo período. Se não se verificasse, pelo menos, equilíbrio, seguir-se-ia um processo de depauperamento, pois a empresa consumiria o seu ativo, quer dizer, os seus meios de produção. Mas estes meios de produção envelhecem, seja por uso natural, seja devido à constante modificação das tecnologias e das técnicas. É então necessário poder assegurar a sua substituição.

Além disso, toda a empresa deve assegurar a sua sobrevivência e a sua continuidade. É-lhe necessário estudar novos produtos que lhe permitam adaptar-se às novas necessidades do mercado e não se deixar distanciar dos seus concorrentes. O lucro constitui, por consequência, o instrumento essencial de qualquer empresa; este lucro permitirá manter, melhorar e aumentar os seus meios e a sua competitividade, compreendendo os meios tanto materiais e equipamentos como homens, que se vêm, assim, beneficiários da saúde geral da sua empresa.

A empresa será, então, a todo o momento confrontada com o problema crucial de reemprego dos seus capitais. Para pagar aos seus fornecedores, ao seu pessoal, os seus encargos, quer dizer, para funcionar, ela tem necessidade de capitais de *funcionamento*. A capacidade de uma empresa para se manter competitiva e para se desenvolver está, pois, diretamente ligada às suas possibilidades de funcionar, definidos que estejam os objetivos, com os capitais mais reduzidos possíveis.

Para os stocks, cujo financiamento é assegurado pelos capitais de funcionamento, o problema financeiro consiste em mantê-los no nível mais económico, compatível com a prossecução dos objetivos definidos.

Tendo em conta a importância dos capitais postos em jogo nos stocks de matérias e de produtos, por um lado, e na produção em curso, por outro, as funções de gestão de stocks e de ordenamento da produção vêm a ser duas das funções económicas primordiais na empresa. O peso deste encargo financeiro nos preços de custo é tal que, na grande maioria dos casos,

qualquer melhoria de gestão, num e noutros daqueles domínios, é mais sensível para o equilíbrio da empresa que os ganhos técnicos (Crolais, 1982).

A função produção está em relação direta e permanentemente com a função gestão dos stocks. Mas, contrariamente à função aprovisionamento, a produção intervém tanto como elemento de entrada como de saída porque ela é, simultaneamente, um aprovisionador e um consumidor de stocks. É verdade que, muitas vezes, não são os mesmos stocks que estão em causa: a produção consome matérias-primas e peças, mas aprovisiona o stock da empresa de produtos acabados que entram na composição dos mesmos, ou constituem os produtos propostos aos clientes. Todavia, todos os stocks intermédios (peças, semiacabados) são ao mesmo tempo consumidos e aprovisionados pela fabricação.

Uma outra diferença profunda em relação à função de aprovisionamento reside no fato de, enquanto fornecedor de stock, a produção possuir limites de ação muito mais estreitos. Com efeito, a sua capacidade é limitada, enquanto que, em geral, é possível procurar no exterior novos fornecedores, em caso de necessidade. Por outro lado, a empresa procura um ponto ótimo de utilização dos meios que, para ser atingido, necessita de uma regulação simultânea dos stocks e da produção. No que respeita ao aprovisionamento exterior, não tendo já que regular os meios de realização, contenta-se em precisar os seus parâmetros económicos e de necessidade (Crolais, 1982).

### **1.1. Contextualização**

É neste seguimento que Cacia procura manter-se competitiva e aumentar a sua atividade. A redução de custo e a melhoria na qualidade são dois dos pilares que levaram a empresa a focalizar-se na logística como forma de obter vantagem competitiva relativamente aos concorrentes. Além disso, a dimensão internacional e a expansão para mercados emergentes vêm intensificar o papel das movimentações de produtos, onde o custo de transporte não pode ser desprezado e os prazos rigorosos têm de ser cumpridos.

No sector automóvel, a atual quebra do poder económico e a consequente redução das vendas, juntamente com a forte concorrência entre marcas, levam à procura minuciosa da redução de custos. Este trabalho foi realizado nesse sentido, procurando utilizar eficazmente os recursos disponíveis, reduzindo os custos.

A maior incidência foi ao nível das peças vindas dos fornecedores mas também se procuraram formas de progressos internos relativamente à logística em geral.

## **1.2. Estrutura**

Este documento encontra-se dividido em 4 grandes capítulos, tentando descrever efetivamente o trabalho prático realizado no departamento logístico, na busca da redução de custos ao nível das embalagens.

O primeiro capítulo faz uma breve introdução ao tema e a razão pela qual se efetuou este trabalho.

O segundo capítulo apresenta as fundamentações teóricas. Aqui é feita a descrição da logística e das embalagens, e o seu papel na indústria. Abordam-se os conceitos da logística reversa e das embalagens reutilizáveis.

Na terceira parte são expostas as atividades práticas. Descrevem-se as ações que foram efetuadas e quais as suas razões, detalhando todos os procedimentos e analisando as consequências.

O último capítulo examina-se criticamente os resultados obtidos, resumindo o trabalho elaborado.

## 2. Relevância da embalagem na atividade logística

Na sociedade atual, o cidadão comum espera ter à disposição os produtos e serviços que deseja ou necessita. No entanto, existem situações que podem levar à falta de produtos onde normalmente estes se encontram. É nestas ocasiões que se percebe que há uma quantidade de atividades que garantem a disponibilização oportuna destes produtos e serviços.

Estas atividades podem ter vários nomes como transportes, distribuição, aprovisionamento, etc., mas todas podem denominar-se como sendo atividades logísticas.

Geralmente, as atividades logísticas só são notadas quando algo corre mal. Os serviços logísticos de qualidade, tipicamente, são invisíveis (Costa et al, 2010).

### 2.1. Logística

A logística foi, inicialmente, um termo para designar algumas atividades de planeamento de operações militares. Desde o tempo das legiões que existem referências de atividades militares relacionadas com o abastecimento de exércitos deslocados, sendo esta situação fundamental para a estratégia e o sucesso militar.

O sucesso das legiões romanas à época é, em parte, explicado pela atenção direcionada ao aprovisionamento das tropas pelos generais. Mais recentemente, a logística empresarial foi desenvolvida com base na cópia ou adaptação das técnicas utilizadas e testadas em contexto militar.

Apesar de existirem muitas definições para o termo logística, o Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) propõe a seguinte definição:

*“Logistics management is that part of supply chain management that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverse flow and storage of goods, services and related information between the point of origin and the point of consumption in order to meet customers requirements.”*

Uma tradução desta definição pode ser: o processo de planejar, implementar e controlar, adequada e eficientemente, o fluxo e armazenamento de bens, serviços e informação relacionada, do ponto de origem ao ponto de consumo e *vice-versa*, de forma a satisfazer os requerimentos dos clientes.



A logística é, portanto, uma atividade fundamental na gestão da cadeia de abastecimento, incluindo outras atividades como a coordenação e a colaboração entre parceiros, desde os fornecedores aos clientes, passando pelos intermediários e terceiros (empresas que não estão diretamente ligadas à cadeia de abastecimento mas que contribuem com serviços).

Em suma, a gestão a cadeia de abastecimentos é uma atividade integradora da procura e da oferta, quer dentro da organização quer fora dela (Costa et al, 2010).

### 2.1.1. Conceito

A logística procura um equilíbrio entre outras atividades empresariais, normalmente com um objectivo semelhante – maximizar o lucro. Porém, esse objectivo é procurado através de formas distintas e conflituosas. Considerem-se as seguintes três atividades:

- **Marketing** – procura, habitualmente, a venda da maior quantidade de produtos possível. Para isso necessita de uma oferta de produtos abundante, muito variada, e a sua disponibilização prévia, o que conduz a grandes quantidades de stocks.
- **Produção** – procura a eficiência produtiva: a produtividade. Essencialmente procura um baixo custo unitário através de uma elevada capacidade instalada e de ciclos longos de produção. Isto permite a redução dos tempos e custos de preparação (set-up). Para isso necessita da menor variedade de produtos e da eliminação de perturbações (matéria prima ou pedidos especiais). Esta situação conduz à diminuição da variedade de produtos acabados e ao aumento de stocks.
- **Financeira** – procura, entre outros objectivos, a redução dos custos. A redução das instalações, do pessoal, dos stocks, de tudo o que implique custos. Isto leva à redução do espaço de armazenamento, à redução dos stocks e a uma menor variedade de produtos.

Cabe aos serviços logísticos encontrar um equilíbrio entre estas forças conflituosas (aumento ou diminuição de disponibilidade e variedade de produtos, stocks, etc.), que cumpra os requisitos julgados essenciais, ao menor custo.

As restantes atividades empresariais também são assistidas pela logística. Ela tem a missão de colocar a quantidade certa do produto certo, no local e no momento certos, ao menor

custo e nas condições desejadas pelas outras atividades empresariais e pelos clientes, de acordo com os objectivos definidos.

Entre os principais custos logísticos encontram-se os seguintes:

- Custos de transporte;
- Custos de manutenção e manipulação de existências;
- Custos fixos e variáveis de instalações;
- Custos administrativos de gestão e controlo.

Por outro lado, a logística acrescenta valor aos produtos. Os clientes valorizam o facto de um produto se encontrar no local onde é necessário. Este valor acrescentado é muitas vezes designado por *utilidade de local*. Um cliente também valorizará o facto de um produto estar disponível quando é pretendido. Este valor é muitas vezes designado por *utilidade de tempo*.

Podem enumerar-se algumas atividades consideradas como logísticas, ou pelo menos fazendo parte da logística:

- Gestão de existências;
- Transporte;
- Localização;
- Serviço ao cliente;
- Previsão da procura;
- Manuseamento de materiais;
- Comunicação e coordenação;
- Compras/*procurement*;
- Retorno de materiais (logística reversa).

A logística apresenta-se assim transversal a todas as áreas de uma organização, de natureza sistémica e como sendo um processo estratégico, pois acrescenta valor, permite diferenciação de produtos e cria vantagens competitivas importantes (Costa et al, 2010).

## **2.2. Embalagem**

A embalagem tem influência no custo dos produtos ao longo da cadeia de abastecimento. Os custos mais facilmente identificados são relativos aos elementos que a compõem e à mão-de-obra associada. No entanto, existem outros custos associados à embalagem, como o custo de armazenamento ou o custo de manuseamento que variam conforme a qualidade da embalagem. Portanto, a qualidade de uma embalagem depende, além da função robustez, da facilidade de manuseamento, acondicionamento, reutilização, entre outros (Chan et al, 2005).

Para Kord & Pazirandeh (2008), a embalagem pode ser definida como sendo um conjunto de componentes, feitos a partir de um ou de vários tipos de materiais que têm como finalidade conter, proteger, manusear, identificar e preservar bens materiais desde o fabricante até ao consumidor. O processo de embalamento pode ser descrito como um sistema coordenado de preparação de bens materiais para o transporte, distribuição, armazenamento, retalho e utilização final.

Estas definições permitem contemplar a embalagem como agente influente através da atividade logística.

### **2.2.1. Embalagem na Logística**

A embalagem afecta os custos de todas as atividades logísticas, uma vez que está relacionada com a produtividade dos sistemas logísticos. Os custos de transporte e armazenamento estão diretamente relacionados com a dimensão e densidade das embalagens. Os custos de manuseamento dependem da forma como é concebida a embalagem unitária. O controlo de stocks depende muitas vezes da facilidade ou não em identificar corretamente as embalagens. A qualidade do serviço ao consumidor está, em certa medida, relacionada com a proteção que a embalagem oferece ao produto, bem como a facilidade de desempacotamento e posterior eliminação.

São as características de um sistema logístico que determinam quais os custos e requisitos das embalagens, ou seja, a concepção e os requisitos das embalagens devem estar adaptadas às características de um determinado sistema logístico, pois só dessa forma se consegue controlar eficientemente os seus custos associados.

Os efeitos da embalagem nos custos logísticos podem ser classificados como tendo influência direta ou indireta. Como custos de influência direta tem-se a compra dos materiais de embalamento, o seu armazenamento e o manuseamento interno das embalagens. O design das embalagens consegue afectar os dois tipos de custos. Por exemplo, a adaptação das embalagens às dimensões das paletes standard (exemplo da Euro palete), de forma a fazer-se um bom aproveitamento do volume que estas disponibilizam.

Nas situações em que as embalagens não estão concebidas para maximizar a sua quantidade transportada em paletes, é natural que os custos adicionais desse transporte estejam diretamente relacionados com as mesmas.

De uma forma geral, o design da embalagem tem influência nos custos de embalagem, transporte, armazenamento, manuseamento e também após a sua utilização na recolha e reciclagem (Chan, 2007).

As embalagens têm um grande impacto no manuseamento de materiais, especialmente no que toca à sua dimensão, pois são capazes de condicionar processos logísticos tais como o transporte e o armazenamento. Para perceber o impacto das embalagens no manuseamento de materiais, é essencial compreender qual o objectivo dos processos de manuseamento.

Quando se estabelece um processo de manuseamento de materiais, como é o caso da reembalagem, espera-se que este processo possa minimizar outros processos de manuseamento e movimentações mais a jusante da cadeia de abastecimento. Tomando o ponto de vista da situação ideal, esta corresponderia à recepção em armazém de todos os materiais de compra já embalados nas condições necessárias à sua utilização nos pontos de consumo, isto é, sem haver a necessidade de se realizar procedimentos de reembalagem intermédios, o que raramente acontece. Na maioria dos casos, os produtos recebidos necessitam de ser armazenados mais do que um dia e movimentados várias vezes devido à sobrelotação e aos vários pedidos que chegam.

Outro objectivo importante que se pretende obter com a realização de processos de manuseamento de materiais é o de tornar melhores as condições de trabalho para quem os movimenta e os usa nos processos fabris. Os materiais devem ser seguros para manusear e os riscos de causar ferimentos nos operadores devem ser suficientemente minimizados. Devem ser, por isso, tidas em conta as questões de ergonomia, como a dimensão e o peso dos materiais e das respectivas embalagens.

Para que se possa considerar uma embalagem como boa, esta terá de criar um impacto positivo no manuseamento dos materiais correspondentes ao seu conteúdo. Uma embalagem torna-se um mau exemplo quando, por exemplo, a sua dimensão é excessivamente grande e

acaba por causar problemas na sua movimentação. Se uma embalagem não for corretamente concebida, esta pode reduzir a eficiência dos sistemas logísticos. A capacidade de dispor informação é também uma grande vantagem, pois a sua disponibilidade permite aos operadores de armazém realizar mais facilmente tarefas de localização e quantificação (Hassel & Leek, 2006).

### 2.2.2. Funções e níveis de embalagem

O desenvolvimento e lançamento de embalagens devem ser baseados em diferentes aspectos. Dependendo da utilização da embalagem torna-se necessário realçar uma ou mais funcionalidades da mesma. Segundo Chan et al (2005) as diferentes funcionalidades da embalagem podem ser descritas da seguinte forma:

**Proteção:** A função mais importante da embalagem é proteger o seu conteúdo do ambiente externo, como a água, humidade, vapor, choques, vibração, etc. e de danos causados pelo transporte e manuseamento. Uma das questões básicas a que se deve olhar com atenção é o grau de proteção desejado que uma embalagem deverá proporcionar a um determinado produto. A sua determinação depende do seu valor, fragilidade e também dos custos económicos associados à embalagem.

**Promoção:** Apesar de, na maioria dos casos, as embalagens serem pensadas principalmente para função de proteção, estas poderão conter elementos e características que promovam as vendas do produto, tais como o design da embalagem ou elementos figurativos. Isto acontece maioritariamente nas situações em que o produto se destina à venda a retalho.

**Comunicação (fluxo de informação):** A informação que consta nas embalagens é de grande importância para o armazenamento e distribuição das mesmas. Para que os movimentos e manuseamentos de embalagens possam ser feitos corretamente, estas necessitam de conter informação bem visível, pois os custos de movimentações erradas ou desnecessárias de materiais são elevados. O correto e eficiente fluxo de materiais depende do uso de símbolos e códigos não ambíguos que transmitam informações.

**Manuseamento:** É muito importante que as embalagens sejam concebidas de forma a poderem ser convenientemente manuseadas, pois isso contribui para que os processos de carga, descarga e manuseamento destas seja rápido, eficiente e não cause danos ao seu conteúdo.

**Conter e acondicionar corretamente:** São duas questões muitas vezes negligenciadas apesar de serem muito importantes, visto que o consumidor privilegia bastante o facto de o produto estar bem acondicionado numa embalagem de dimensões aceitáveis. É por isso desejável que se dê bastante atenção na determinação de dimensões e quantidades que sejam razoáveis e vão de encontro aos requisitos do cliente.

A lista de requisitos que uma embalagem deve cumprir é por vezes bastante extensa, o que torna o cumprimento de todos eles demasiado difíceis para serem feitos convenientemente apenas num nível de embalagem.

Kord et al. (2008) consideram a existência de três níveis para as embalagens: primário, secundário e terciário (figura 1). Desta forma é possível cumprir com os requisitos nas diferentes etapas da cadeia de abastecimento. Uma embalagem de três níveis vai de encontro aos requisitos dos produtos destinados à venda a retalho, sendo estes classificados e descritos da seguinte forma:

**Nível primário:** Embalagem de consumidor.

As embalagens primárias são caracterizadas por disporem o seu conteúdo pronto para utilização mantendo, no entanto, os requisitos de proteção e preservação da qualidade. Permite ao seu potencial consumidor final identificar o tipo de produto em questão através da informação inscrita na embalagem.

Sendo um tipo de embalagem destinada maioritariamente ao comércio de retalho, a sua dimensão é reduzida, devido à necessária compatibilidade com os espaços disponibilizados nas prateleiras das superfícies comerciais. Existem outros requisitos associados este tipo de embalagens tais como o design atraente ou a funcionalidade da embalagem durante a utilização do produto.

**Nível secundário:** Contém várias embalagens primárias.

As embalagens secundárias são concebidas para conter várias embalagens primárias. Estas cumprem principalmente com requisitos relacionados com a facilidade do seu manuseamento por parte dos operadores industriais e de retalho, não descurando a proteção necessária.

**Nível terciário:** Embalagem de distribuição.

As embalagens de nível terciário, são usadas em diferentes etapas da fase de distribuição tais como, transporte, manuseamento, armazenagem, etc. Estas embalagens são constituídas por várias outras embalagens secundárias contribuindo assim para a movimentação de bens em grande escala. Respondem por norma a requisitos de proteção, manuseamento e armazenamento em grande escala.

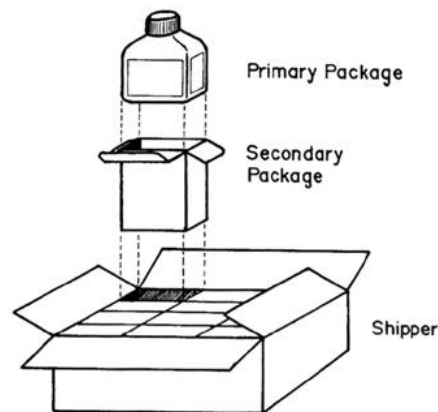


Figura 1: Níveis das embalagens convencionais.

Nas situações em que os produtos não são destinados ao cliente final – produtos intermédios – é usual haver apenas dois tipos de embalagens (primária e secundária). Tratam-se de transações entre empresas em que o objectivo é melhorar as condições logísticas e minimizar os custos, e em que o aspecto, design, marketing, etc., não são relevantes.

Em termos industriais, os níveis de embalagem pode ser descritos como:

**Nível primário:** Embalagem do utilizador.

O consumo de componentes em ambiente industrial não deve ser visto de uma forma convencional, visto que a sua utilização serve como elemento de fabrico ou como parte integrante do produto final. Certos aspectos, tais como o marketing, não são tidos em grande consideração neste tipo de embalagens. Em vez disso são vistos como de grande relevância aspectos relacionados com a dimensão, manuseamento, proteção, ergonomia e adaptabilidade aos locais de acondicionamento e uso. Neste caso a visão que existe de uma embalagem primária é bastante diferente daquela que foi anteriormente abordada. As pequenas caixas de cartão canelado e de plástico são exemplos de embalagens

industriais primárias, as quais têm capacidade suficiente para abastecer internamente uma unidade fabril em intervalos frequentes.

**Nível secundário:** Embalagem de distribuição.

Estas embalagens destinam-se a responder a requisitos de eficiência de transporte, manuseamento, proteção e armazenamento. São embalagens de grandes dimensões que contêm habitualmente várias outras embalagens primárias. Como exemplo de componentes de embalagens secundárias temos as paletes e as caixas de madeira ou cartão de grandes dimensões.

### **2.2.3. Desenho da embalagem**

Na maioria das vezes, o desenho da embalagem final é baseado nas considerações da produção e do marketing, negligenciando os requerimentos logísticos. Por exemplo, transportar alguns produtos como motas completamente montadas resulta numa redução substancial de densidade. Baixos níveis de densidade resultam em grandes índices de transporte e maior volume de utilização do armazém.

O desenho da embalagem apropriada deveria ser baseado num estudo compreensivo dos requerimentos da embalagem logística. Esse estudo requer uma avaliação de como a embalagem será influenciada por todos os componentes do sistema logístico. As vendas a retalho não devem ser o primeiro determinante do tamanho da embalagem. O primeiro objectivo é determinar o limite de diversidade das embalagens. A standardização das embalagens facilita o manuseamento e o transporte do material. Naturalmente, poucas organizações podem reduzir os requerimentos das embalagens a um tamanho único. Quando é preciso embalagens de mais de um tamanho, é necessário um extremo cuidado para chegar a uma variedade de unidades compatíveis.

Naturalmente, as considerações logísticas não podem dominar totalmente o desenho da embalagem. A embalagem ideal para a movimentação e transporte de material seria um cubo perfeito que teria igual comprimento, largura, e altura com o potencial para manusear a máxima densidade possível. Raras vezes essa embalagem existe. O ponto importante é que os requisitos logísticos devem ser avaliados com a produção, o marketing, e o próprio desenho do produto quando se selecciona a embalagem.

A maior função da embalagem é a de proteger os produtos dos danos enquanto é movimentada e armazenada no sistema logístico. Ela também serve como força dissuasora ao



roubo. Alcançar o nível de proteção desejado implica a tolerância da embalagem ao produto e selecionar o material apropriado para a construção da embalagem. A questão crucial é o grau de proteção do produto desejado.

Para muitos produtos, o custo da proteção absoluta é proibitivo. Os factores determinantes são o valor e a fragilidade do produto: com um valor elevado, maior a economia para justificar uma proteção próxima da absoluta. Se o produto é frágil e de grande valor, então o custo da proteção absoluta pode ser significativo.

A susceptibilidade ao dano de uma dada embalagem está diretamente relacionada com o ambiente logístico. O nível de fragilidade de um produto pode ser medido por testes produto/embalagem utilizando equipamento de vibração e choques (Bowersox, 1996).

#### **2.2.4. A embalagem no armazém**

As operações do armazém ilustram a falta de preocupação com os princípios de manuseamento do material. Tipicamente, o armazém recebe a mercadoria por carrinha ou camião, que é manuseada manualmente para uma área de stockagem através do armazém e empilhada no solo. Quando produtos diferentes são armazenados no mesmo armazém, a mercadoria é constantemente perdida e a rotação do stock é fraca.

Devido à mão-de-obra barata, os recursos humanos foram sendo usados livremente, dando-se pouca importância à eficiência da utilização do espaço, dos métodos de trabalho e ao manuseamento de material.

O ponto fundamental no armazém é o produto que é movimentado e armazenado. Normalmente, as partes ou produtos individuais são agrupados em cartões, sacos, caixas ou barris para um manuseamento mais eficiente. Na movimentação do material, as embalagens e os contentores têm duas vantagens. Primeiro, as embalagens e a unidade de carregamento providenciam a unidade de manuseamento básica. Segundo, elas servem para proteger os produtos enquanto se movem através do ambiente logístico.

Este ambiente logístico tanto influencia como é influenciado pelo dano potencial. Os danos da embalagem resultam do transporte, armazenamento e sistemas de manuseamento. Se o transporte e manuseamento usados forem próprios, o produto movimentar-se-á para o seu destino num ambiente relativamente controlado. Por outro lado, se forem utilizadas empresas externas, o produto entra num ambiente não controlado. Nesta situação, o produto pode ser manuseado por um ou mais armazéns intermédios e transportado numa variedade de veículos.

Quanto menor for o controlo da empresa sobre o ambiente físico, maiores as preocupações com a embalagem são requeridas para prevenir os danos.

Durante o processo logístico, o produto pode experimentar um número de situações que podem causar danos. As quatro causas mais comuns de dano são a vibrações, choques, furos e compressões. Dentro do sistema logístico, combinações destas formas de danos podem ser experimentadas sempre que a embalagem está em trânsito ou a ser manuseada. Além disso, falhas no empilhamento podem resultar em danos enquanto o produto está a ser armazenado (Bowersox, 1996).

### **2.3. Problemas de empacotamento**

Um dos problemas que têm vindo a ser analisados por alguns autores no âmbito da eficiência logística e no sentido de prever o espaço ocupado pelas embalagens, é o problema do embalamento em palete, que resultaram em várias heurísticas. Tipicamente, a resolução destas heurísticas é imposta a empresas que necessitam de uma eficiente gestão do espaço ocupado em volume nos seus transportes, e em que a reorganização e a colocação eficiente da carga podem levar a um ganho acrescido no serviço de transporte.

Existem dois tipos de problemas mais aludidos na literatura, o Manufacturer's Pallet Loading Problem, que consiste na optimização da colocação de peças idênticas numa paleta ou contentor (Terno et al., 2000), e o Distributor's Pallet Loading Problem, que consiste no embalamento de paletes com artigos heterogéneos, os quais derivam de uma ordem do cliente que requer vários produtos diferentes que deverão ser aprovisionados numa paleta ou contentor, tendo em consideração a orientação, o peso e o volume dos artigos para que não haja problemas no transporte (Bischoff et al., 1995 e Terno et al., 2000). Em ambos os casos podem ser utilizadas heurísticas para proceder ao seu aprovisionamento (figura 2).

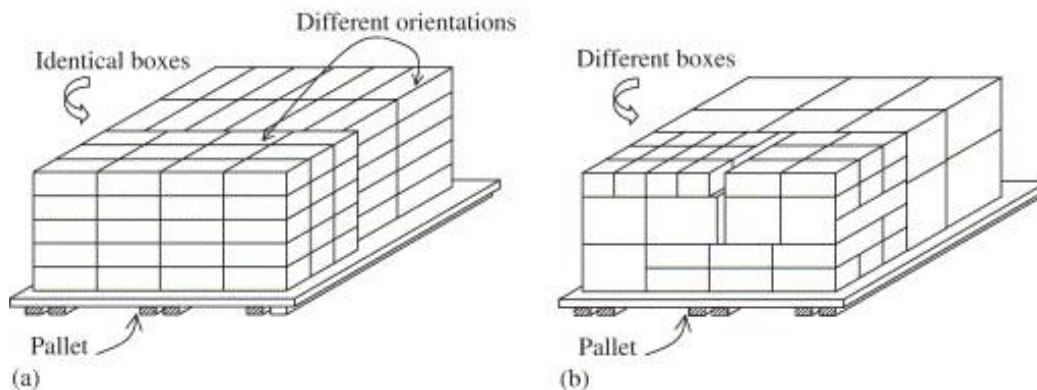


Figura 2: Problemas de empacotamento – Embalagens iguais vs. Embalagens diferentes  
Fonte: Ribeiro & Lorena (2005)

Segundo Nobre Carvalho (2008) e Bortfeldt & Gehring (2001), o objectivo principal das duas heurísticas é o de maximizar a eficiência da utilização do espaço de carga. As heurísticas descritas para a resolução destes problemas apresentam várias restrições, sendo algumas delas relativas ao centro de massa, rotação tridimensional, regras de precedência, altura máxima, entre outros. Partindo destas restrições genéricas, as heurísticas torna-se robustas, pois podem ser aplicadas a inúmeros casos de embalamento. Devido à elevada flexibilidade da formulação base, é possível obter resultados melhorados ao se adicionar ou retirar restrições.

Esta flexibilidade vem melhorar a eficiência para com o cliente, que cada vez mais requisita diferentes produtos em cada encomenda (Yaman & Sen, 2008). Para isso é necessário criar a chamada Mixed Pallet Load (figura 3), que agrega vários produtos diferentes na mesma paleta, remetendo para o Distributor's Pallet Loading Problem.

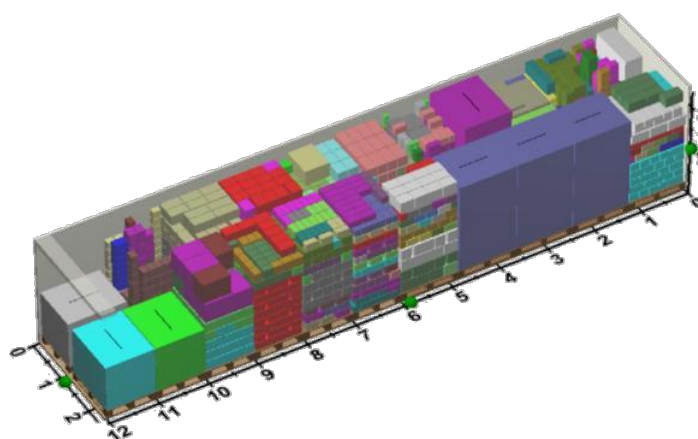


Figura 3: Contentor de caminhão standard – embalagens diferentes  
Fonte: ORTEC (2012)

### **2.3.1. Problemas de empacotamento tridimensionais**

Em termos de qualidade de soluções, a maioria das abordagens encontradas na literatura têm como finalidade única a eficiência do empacotamento. No entanto, existem autores que se têm preocupado com o desenvolvimento de abordagens que tenham em conta outras características dos empacotamentos tridimensionais que afetam em larga escala a qualidade das soluções que têm implicações diretas no tempo de resolução dos problemas e nas tomadas de decisão.

São apresentadas algumas considerações inerentes aos empacotamentos não só do ponto de vista da estabilidade, segurança e eficiência, mas também como é que alguns autores abordam e relacionam essas características de modo a encontrar soluções satisfatórias como por exemplo em termos de tempo de resolução dos problemas (Moura, 2005).

Bischoff & Rarcliff (1995) descreveram várias considerações práticas importantes relacionadas com os empacotamentos tridimensionais, como por exemplo: a estabilidade da carga empacotada, a capacidade de suporte de alguns itens, o peso total admissível pelo contentor, a distribuição do peso da carga pelo contentor, etc. Estes autores referem que muitas vezes a busca por soluções possíveis e aceitáveis para os problemas de empacotamento negligenciam estas considerações.

Os mesmos autores apresentam duas abordagens para a resolução dos problemas de empacotamento dos itens, tratando duas considerações práticas. Uma delas, que provou obter bons resultados em termos de estabilidade do empacotamento, é baseada no princípio de camadas. Essas camadas tanto podem ser horizontais como em colunas, sendo que, através da comparação de resultados, conclui-se que a primeira obtém melhores resultados que a construção em colunas.

Relacionada com a estabilidade dos itens, Gehring & Bortfeldt (1997) apresentam algumas considerações práticas que podem ser introduzidas na abordagem genérica dos algoritmos. A estabilidade de colocação de uma caixa é medida através da relação entre a base da mesma e a base que está em contacto com a superfície de apoio. Nesta abordagem é introduzida uma restrição de estabilidade que requer um montante mínimo de 70% de superfície de contacto.

Existem ainda outras considerações que devem ser tidas em conta nos problemas de empacotamento, que é o caso da capacidade dos itens. A instrução comumente encontrada nas caixas de cartão “Não sobrepor mais de X caixas”, está muito aquém de ser absolutamente correta, visto que o peso por unidade de área que a caixa pode suportar depende da sua

construção e também do seu conteúdo. Frequentemente, a capacidade de suporte de carga de uma caixa é providenciada pelas suas paredes laterais, de forma que seria aceitável sobrepor-se diretamente outra caixa idêntica.

Obviamente, não se colocam caixas pesadas em cima de outras que não possam suportar grandes pesos, uma vez que pode causar danos na carga. Muitas vezes o que fica subjacente a muitas abordagens é que cada caixa é suficientemente forte para suportar qualquer peso que lhe seja colocado em cima, fazendo com que o problema seja contornado. Muitos autores, nas suas abordagens, referem que as caixas que contenham itens frágeis devem ser colocadas no topo do arranjo das cargas (Ratcliff & Bischoff, 1998).

Outros autores, como Gehring & Bortfeld (1998), defendem uma ideia ligeiramente diferente. Os mesmos descrevem que na carga a empacotar é incluído um subconjunto de caixas que não podem suportar qualquer peso. Neste caso, se qualquer uma dessas caixas é empacotada, mais nenhuma pode ser colocada em cima da mesma. Muitas vezes esta situação é incorporada no algoritmo como uma restrição.

Outras abordagens consideram ainda a distribuição do peso dentro do contentor, sugerindo uma distribuição uniforme do peso total da carga a empacotar, sendo que a mesma não pode exceder o limite de peso do contentor.

Outra consideração prática descrita por Bischoff & Ratcliff (1995) tem haver com o manuseamento e posicionamento dos itens. O tamanho e peso de um item e o equipamento utilizado para o carregamento podem ditar o posicionamento do empacotamento. Assegurar que a carga não se possa mover significativamente durante o carregamento é uma exigência óbvia das cargas frágeis. Cargas instáveis podem ter implicações de segurança nas operações de carga e, especialmente, descarga. Nestes casos podem ser usadas cintas, correias ou outros dispositivos para restringir o movimento da carga, mas os custos em termos de tempo e esforço gastos podem ser consideráveis.

O agrupamento dos itens facilita o controlo do empacotamento, especialmente se os itens pertencerem ao mesmo 'grupo' definido, por exemplo, por uma embalagem comum. Isto também pode ter vantagens em termos de eficiência nas operações de carregamento.

Nas situações de descargas múltiplas, por exemplo em várias entregas, os destinos são diferentes e é conveniente coloca-los próximos uns dos outros, como também ordená-los por ordem de entregas de modo a evitar a descarga e carga dos destinos posteriores.

As considerações descritas podem ser classificadas de modos diferentes segundo Bischoff & Ratcliff (1995). Umas representam factores de restrições para o arranjo do carregamento e outras

o carácter de um objectivo. O limite de peso foi classificado como restrição (não benéfica, pois normalmente acaba-se por deixar algum espaço disponível que poderá ser aproveitado). Porém, existem outros factores que não são simplesmente restrições, como a 'proximidade'. É provável que, até certo ponto, se se colocar artigos idênticos em blocos separados seria ir de encontro com uma utilização espacial suficientemente melhorada. Igualmente, uma boa utilização espacial pode ser considerada como compensação suficiente para uma distribuição um pouco desigual do peso. Então, é conveniente considerar tais factores como sendo objetivos adicionais em vez de restrições. Além disso, muitos dos objectivos são muito difíceis, senão impossíveis, de quantificar adequadamente numa única medida. Porém, muitos dos conhecimentos deste campo demonstram que os algoritmos de empacotamento satisfatórios que são capazes de combinar objectivos/restrições interessantes não existem. O que existe são aproximações satisfatórias com algumas compensações.

Contudo, é importante realçar que tais restrições no posicionamento dos itens, nem sempre podem ser adicionadas às regras de um algoritmo simplesmente como restrições para preenchimento de espaços vazios num determinado empacotamento. A força de suporte de carga de um determinado item é um exemplo. Se este critério fosse somente usado para restringir as alternativas de preenchimento de um determinado espaço nas operações de empacotamento, então automaticamente itens frágeis não seria impedidos de ser colocados no chão ou próximos da porta do contentor, inutilizando assim o espaço sobre ou próximo dele. Um modo mais apropriado de lidar com estes factores seria criar mecanismos aos quais itens com baixo poder para suportar carga devem ser colocados perto ou no topo da carga.

## **2.4. Logística reversa**

A logística trata da gestão do fluxo de materiais do seu ponto de aquisição até ao ponto de consumo. Atualmente a grande maioria das empresas concentra os seus esforços na gestão do fluxo nesse sentido, da empresa para o cliente.

Entretanto, e de modo frequente, as organizações trabalham simultaneamente com um fluxo reverso, ou seja, o retorno de produtos, materiais e peças ao seu processo de produção.

Indústrias de siderurgia reutilizam como matéria de produção a sucata dos clientes. A indústria de produtos electrónicos, automobilística, de bebidas em geral, lidam com o fluxo de retorno de embalagem, produtos devolvidos por clientes e/ou com o reaproveitamento de materiais para produção.

Do ponto de vista logístico, o ciclo de vida de um produto não se encerra com a sua entrega ao cliente. Em muitos casos a legislação obriga os fabricantes a providenciar a recolha e dar destino à sucata ou aqueles produtos que possam causar impactos negativos ao meio ambiente como lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, latas de alumínio, vidros para reciclagem e uma série de outros produtos.

Contudo, empresas incentivadas pelas Normas ISO 14000 e preocupadas com a gestão ambiental, também conhecida como “logística verde”, começaram a reciclar materiais e embalagens descartáveis, como latas de alumínio, garrafas plásticas e caixas de cartão, entre outras, que passaram a destacar-se como matéria-prima e deixaram de ser tratadas como lixo. Dessa forma, pode observar-se a logística reversa no processo de reciclagem.

Neste contexto, cresce a importância da logística reversa no planeamento estratégico, na imagem das empresas perante o público e na redução de danos ao meio ambiente.

#### **2.4.1. Conceito de logística reversa**

A expressão logística reversa é ampla, compreendendo diversas operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais, além de recuperação sustentável de sucatas e subprodutos, no sentido de preservar o meio ambiente.

Segundo Lacerda (2002) a logística reversa pode ser definida como:

*Um processo de planeamento, implementação e controlo do fluxo de matérias-primas, stock em processo e produtos acabados (e o seu fluxo de informação) do ponto de consumo até ao ponto de origem, com o objectivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado.*

Essencialmente é o processo inverso da logística tradicional que trata do fluxo de saídas de produtos das empresas em direção aos seus clientes.

A logística reversa é a área da logística que trata dos aspectos de retorno de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo (figura 4).

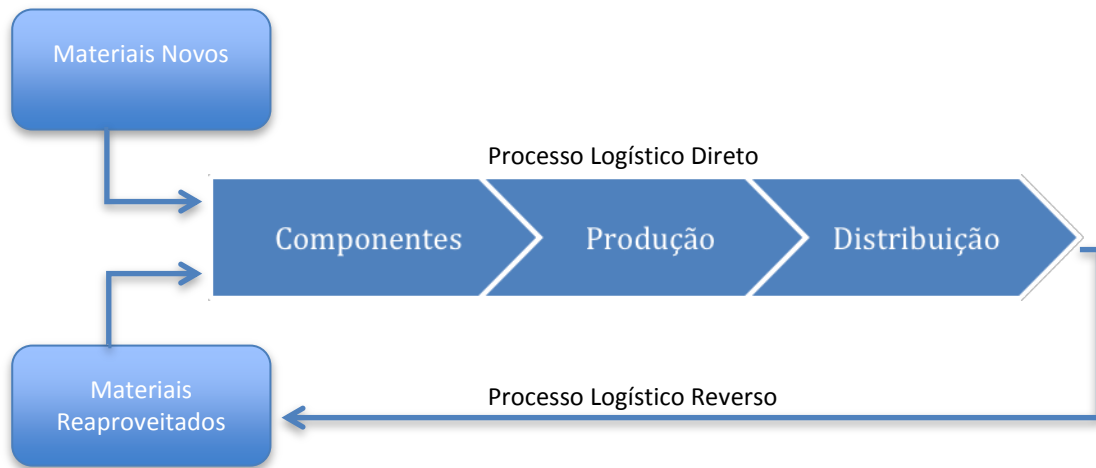


Figura 4: Esquema da logística reversa.  
Fonte: Adaptado de Lacerda, 2002.

Segundo Daher et al (2004), as diferenças entre os sistemas de logística com fluxo normal e a logística reversa são quatro:

- A primeira diferença é que a logística tradicional é um sistema onde os produtos são puxados (pull system), enquanto que na logística reversa existe uma combinação entre puxar e empurrar os produtos pela cadeia de abastecimento;
- Em segundo lugar, os fluxos tradicionais de logística são basicamente divergentes, enquanto que os fluxos reversos são convergentes e divergentes ao mesmo tempo.
- Em terceiro, os fluxos de retorno seguem um diagrama de processamento predefinido, no qual os produtos descartados são transformados em produtos secundários, componentes e materiais. No fluxo normal esta transformação acontece numa unidade de produção, que serve como fornecedora da rede.
- Por fim, na logística reversa, os processos de transformação tendem a ser incorporados na rede de distribuição, cobrindo todo o processo de produção, da oferta (descarte) à procura (reutilização).



### 2.4.2. Investimento na logística reversa

O fluxo reverso não é um processo comum para a maioria dos negócios, porém, as empresas têm demonstrados um crescente interesse tanto sob o ponto de vista operacional como do ponto de vista financeiro. Nesse sentido a logística reversa alinha-se com a estratégia das organizações.

Segundo Lambert et al (1998) “as empresas com um bom sistema de logística obtêm significativa vantagem competitiva, que se traduzem em custos menores e serviços melhores aos clientes”.

Outra questão importante refere-se à responsabilidade dos fabricantes pelo destino dado aos seus produtos após a sua entrega ao cliente e o respectivo consumo. Muitos desses produtos são incinerados ou descartados com danos significativos ao meio ambiente.

Mudanças na legislação, no perfil do consumidor e pressão para redução de custos têm levado à modificação no comportamento dos produtores.

As principais razões que levaram as empresas a intensificarem a sua atenção na logística reversa são:

- **Questões ambientais:** O amadurecimento e a consciencialização ambiental dos consumidores tem levado as empresas a atuarem de modo mais responsável e a manterem uma imagem institucional de empresa ecologicamente correta.  
A legislação ambiental força cada vez mais as empresas a serem responsáveis por todo o ciclo de vida dos seus produtos. Deste modo, fica sob responsabilidade destas o retorno dos seus produtos e o tratamento adequado para o seu descarte, se for o caso.
- **Razões competitivas – concorrência: diferenciação por serviço:** Em serviços, o benefício percebido pelo cliente tem impacto nas relações entre este e a empresa, bem como nas suas decisões de compra e investimento. Os clientes valorizam empresas que assumem a responsabilidade pelos riscos relativos aos produtos danificados.  
Esse posicionamento das empresas, em receber devoluções feitas pelos seus clientes vem de encontro à legislação de proteção ao consumidor e agrega valor positivo à imagem da organização percebida pelo cliente.

- **Redução de custos e proteção da margem de lucro:** Os benefícios económicos relacionados com a logística reversa são demonstrados pela redução de custos relativos à compra de matéria-prima, produção, armazenagem e stockagem, assim como no reaproveitamento de materiais reutilizáveis, redução de autuações por danos no meio ambiente e consequente preservação das margens de lucro das empresas.

Nesse sentido, a logística reversa recaptura valor (agrega valor) onde havia somente custos e permite a recuperação e avaliação adequada dos ativos.

### **2.4.3. Objectivos estratégicos da logística reversa**

A ideia central da logística reversa é a recuperação de valor através do retorno dos bens ao processo produtivo ou ao ciclo de negócios. Além disso, factores relacionados com as questões ambientais, relacionamento com o cliente e imagem corporativa ressaltam o seu papel estratégico.

Segundo Leite (2002), o objectivo económico é o mais evidente na sua implementação nas organizações, porém, como já mencionado anteriormente, dois outros factores incentivam as decisões empresariais no sentido da sua implementação: o factor ecológico e o factor competitividade.

Em relação aos objectivos estratégicos, a adopção de uma abordagem sistémica é fundamental no planeamento da utilização dos recursos logísticos, da sua locação e das atividades a serem desempenhadas.

Há um certo grau de interdependência entre os objectivos apresentados e em muitos casos a necessidade de alcançar cada um deles pode ocorrer simultaneamente, tanto na logística reversa pós venda, quanto na logística reversa pós consumo.

### **2.4.4. Factores críticos de sucesso**

A logística reversa compreende os mesmos elementos do processo logístico normal: armazenagem, transporte, stocks, fluxos de materiais, nível de serviço e sistemas de informação.

Neste contexto, o serviço logístico tem que estar estruturado para o fluxo reverso. Falhas no processo podem elevar custos e causar danos à imagem de uma companhia. A eficiência do

desempenho do sistema logístico estará condicionada ao planeamento e controlo do processo de logística reversa.

Segundo Lacerda (2004), os factores críticos de sucesso para um desempenho competitivo do sistema de logística reversa são os seguintes:

- Controlo de entrada: a identificação correta do estado dos materiais que retornam é fundamental para que estes sigam o fluxo reverso adequado e eliminem trabalhos.
- Processos mapeados e padronizados: o mapeamento dos processos permite maior controlo e a implementação de melhorias.
- Tempo de ciclo reduzidos: ciclos reduzidos agregam valor, minimizam custos e aceleram a geração de lucro. Tempo de ciclo é o tempo entre a identificação da necessidade de reciclagem, disposição ou retorno de produtos e o seu efetivo processamento.
- Sistemas de informação: a rastreabilidade dos retornos, medição dos tempos de ciclo, desempenho de fornecedores são informações críticas para negociação, melhoria de desempenho e para gerar confiança no processo de logística reversa.
- Rede logística planeada: o processo logístico reverso requer uma estrutura adequada para lidar com os fluxos de retorno.
- Relações colaborativas entre clientes e fornecedores: os fluxos reversos estão inseridos num contexto que compreende um nível de incerteza considerável. A escala de retorno e a qualidade são questões que devem ser consideradas. Nesse sentido o grau de confiança e o nível de colaboração, entre os agentes da cadeia logística (produtores, clientes, consumidores, transportadoras) devem ser desenvolvidos para a obtenção dos resultados efetivos desta prática.

## **2.5. Embalagens reutilizáveis**

Apesar de revelarem fortes razões ambientais, para muitas empresas a reutilização de embalagens é apenas uma questão de economia. As embalagens reutilizáveis, geralmente, são mais caras que as perdidas, mas se forem usadas várias vezes, o custo por viagem delas rapidamente se torna menos dispendioso que o das embalagens descartáveis.

Uma série de casos de estudo citam companhias que obtiveram economias significativas por usarem embalagens amigas do ambiente. Para a Johnson & Johnson, o retorno do investimento em embalagens reutilizáveis (embalagens de grandes dimensões) tanto nacional

como internacional, para deslocamentos entre fábricas foi de três a seis meses. A John Deere & Co. Teve um retorno de dois anos após a aplicação de embalagens retornáveis, e que foi posteriormente ampliado para todas as suas lojas de vendas a retalho nos Estados Unidos da América.

Embora existam muitos casos de estudo de empresas que implementaram com sucesso o uso de embalagens reutilizáveis, poucos foram os que concluíram sobre empresas em que o uso de embalagens reutilizáveis não se afirmou económico. Um exemplo disso foi a decisão da marca Harley-Davidson não usar embalagens retornáveis para a entrega das suas motos aos seus comerciantes, mesmo depois de explorar essa possibilidade (Rogers & Tibben-Lembke, 1998).

### **2.5.1. Benefícios das embalagens reutilizáveis**

Uma das principais razões porque as empresas consideram o transporte de embalagens reutilizáveis, é a economia nos custos de compra e reciclagem das embalagens descartáveis.

Devido aos regulamentos sobre a eliminação e tratamento de material usado, as empresas vêm-se obrigadas a armazenar esse material em algum lugar e a contratar uma empresa externa que depois o recolhe e recicla.

Além de um menor custo por viagem, as embalagens reutilizáveis podem fornecer uma melhor proteção para os produtos que são transportados.

A flexibilidade é outro argumento que define as embalagens reutilizáveis. Como os requisitos de transporte podem mudar, as embalagens reutilizáveis podem ser reconfiguradas, modificando o conteúdo (intercalares, placas termoformadas, etc.) que é mais barato que comprar novos recipientes.

Finalmente, se a empresa não tiver mais utilidade para as embalagens, estas podem ser devolvidas ao fornecedor a troco de algum crédito, pois na maioria das vezes as embalagens são feitas de materiais recicláveis, e podem ser reaproveitados no fim da sua vida útil.

Muitas empresas procuram usar embalagens reutilizáveis porque acreditam que é ambientalmente correto. Embora possa ser uma motivação nobre, muitas vezes pode não ser uma opção económica. Como se discute abaixo, existem muitos custos e problemas que devem ser considerados antes dessa mudança.

### **2.5.2. Custos de Transporte relacionados com as embalagens reutilizáveis**

Os custos de transporte não podem ser a única consideração na decisão de optar por embalagens reutilizáveis. Muitos outros custos da empresa como manuseamento, o transporte, a localização de cargas e materiais serão fortemente afetados por uma mudança na embalagem.

No entanto, os custos de transporte tendem a ser o maior obstáculo para as embalagens reutilizáveis. Tipicamente são mais pesadas que os materiais que substituem (caso do cartão ondulado). Como o custo de transporte pode estar relacionado com o peso, isso traduz-se em maiores custos à saída. Se o camião atingir o limite de peso, sugere que o peso extra das embalagens reutilizáveis significa que menos unidades do produto foram introduzidas no camião, o que leva também a custos mais elevados de transporte.

No entanto, algumas embalagens reutilizáveis podem reduzir os custos de transporte. Quando as embalagens reutilizáveis podem ser empilhadas, introduz-se mais peso, fazendo com que se transporte mais carga.

Contudo, o aumento de peso pode não significar o aproveitamento do volume do camião. Normalmente as empresas só investem num número relativamente pequeno de diferentes embalagens, enquanto que as embalagens descartáveis podem oferecer uma maior variedade de tamanhos. O resultado é que as embalagens reutilizáveis podem conter mais espaço desperdiçado, o que se traduz em mais espaço no camião para mover a mesma quantidade de produto e custos mais elevados.

Outro grande custo de transporte das embalagens reutilizáveis é o custo de retorno à empresa. Se as embalagens são transportadas para os clientes em frota da empresa e com linhas dedicadas, trazendo de volta as embalagens, isto deve ter um impacto insignificante sobre os custos de transporte. Se isto não acontecer, o custo de transporte de embalagens pode ser elevado, fazendo com que, em alguns casos, seja suficiente para tornar esta opção insustentável.

### **2.5.3. Outros custos associados às embalagens reutilizáveis**

Embora muitas empresas considerem os materiais e custos de transporte na utilização de embalagens duráveis, muitos deixam de considerar adequadamente todos os outros custos envolvidos no programa de devolução. Além dos custos de envio e retorno, os custos de manutenção incluem ainda a limpeza, reparação, armazenamento e triagem das mesmas.

Alguns tipos de embalagem podem mesmo precisar de ser inspeccionadas antes de serem reutilizadas, para impedir que sejam reintroduzidos recipientes danificados. Quando isso acontece, numa operação de inspeção ou sobre a linha, são necessárias providências para a reparação ou substituição dessas embalagens.

Para os fornecedores e clientes, o custo de armazenagem das embalagens reutilizáveis também deve ser tido em conta. Como fonte de embalagens, a empresa fornecedora deve manter o fluxo de embalagens reutilizáveis. Para isso necessita de um lugar de stockagem, que implica um custo, assim como o trabalho adicional de armazenar e retirar as embalagens. Do mesmo modo, o cliente deve ter um espaço para armazenar as embalagens vazias à espera que estas sejam enviadas de volta ao fornecedor.

#### **2.5.4. Fatores de Sucesso**

Apesar de não haver dois programas de embalagens reutilizáveis iguais, segundo Rogers & Tibben-Lembke (1998), existe uma série de factores que têm um impacto significativo sobre a probabilidade de sucesso de um determinado programa.

1. Distâncias de transporte: quanto menor a distância que as embalagens são transportadas, menor o custo do programa. Distâncias mais curtas, obviamente, reduzem os custos de transporte. Além disso, distâncias mais curtas significam menos embalagens em trânsito, o que em determinado momento se traduz em menor necessidade de embalagens.
2. Entregas frequentes: quanto menor o tempo entre entregas, menos embalagens são acumulados entre viagens. Menos embalagens são armazenadas em cada extremidade da relação, menos embalagens são necessárias comprar e menor o espaço para o armazenamento. Além disso, quanto maior é o tempo de espera no cliente, maior é a oportunidade de dano ou prejuízo.
3. Número de partes envolvidas: menos partes envolvidas significa maior facilidade em manter o controlo das embalagens e menor oportunidade para embalagens perdidas. Para gerir um sistema com muitos parceiros, alguma empresas tentam atribuir uma embalagem diferente a cada um e manter um circuito fechado. Isto torna mais fácil saber a que parceiro pertence cada embalagem, mas cria uma série de problemas administrativos.
4. Números de tamanhos necessários: à medida que o número de diferentes tamanhos de embalagens aumenta, uma melhor utilização do espaço de

transporte pode ser obtida, o que conduz a menores custos. No entanto, usando muitos tamanhos, significa a aquisição de muitas embalagens para garantir a disponibilidade do tamanho necessário. Além disso, são necessários mais manuseamentos e espaço de armazenamento.

5. Trocas entre empresas (B2B): a outra metade do relacionamento pode incorrer numa quantidade de trabalho adicional devido à utilização das embalagens reutilizáveis. Mas se o cliente também envia material para o fornecedor, o consumidor pode beneficiar significativamente com esta mudança.

### **3. Otimização de embalagens do fornecedor para Cacia**

#### **3.1. Apresentação da RENAULT Cacia**

A RENAULT é um grupo que imagina, concebe, fabrica e comercializa veículos particulares e utilitários em 134 países. É composto por 38 locais de produção implantados em mais de 17 países, onde foram produzidos cerca de 2.6 milhões de veículos em 2010.

A RENAULT tem uma vasta gama de modelos, desde o mais compacto ao mais espaçoso. A gama desportiva também é abrangida, ilustrada pelo compromisso da RENAULT com a Fórmula1.

Em 1999, a empresa adquiriu uma dimensão internacional, fazendo uma aliança com o construtor japonês Nissan. As duas empresas uniram-se numa relação a longo prazo baseada em três princípios: o respeito pela identidade de cada empresa, o respeito pela autonomia e o desenvolvimento de sinergias, com o objectivo de melhorar a performance de cada uma. Plataformas e componentes comuns pela Aliança servem para reduzir custos de desenvolvimento de veículos.

A aquisição do construtor romeno Dacia (1999) e a criação da sociedade sul-coreana RENAULT Samsung Motors (2000) confirma a vontade da RENAULT em conquistar novos mercados. Para consolidar a sua internacionalização, a RENAULT também consolidou várias parcerias e “joint-ventures” com empresas estrangeiras tal como Mahindra, na Índia, Pars Khodro, no Irão e AvtoVAZ na Rússia.

C.A.C.I.A., Companhia Aveirense de Componentes para a Indústria Automóvel, é um dos 38 locais de produção do grupo RENAULT e produz órgãos e componentes para a indústria automóvel desde Setembro de 1981.

A REANULT produz perto dos seus clientes e favorece a integração local. Qualquer que seja o país, as exigências são as mesmas para a performance, qualidade de produção e o respeito pelos princípios do desenvolvimento sustentável.

Assim, a partir de do ano 2000, a RENAULT implementou o Sistema de Produção RENAULT em todos os seus locais de produção, de forma a estandardizar ao melhor nível os seus modos de fabrico. Todas as fábricas RENAULT são certificadas pela norma ISO 14001.



A fábrica de CACIA (figura 5) está localizada num dos mais importantes centros industriais de Portugal – Aveiro – onde a convergência de acessos é favorecida pela geografia, o que vem dinamizar a indústria e consequentemente, contribuir para os índices de desenvolvimento económico.



Figura 5: Fábrica da RENAULT CACIA (vista aérea).  
Fonte: RENAULT CACIA

A RENAULT desenvolve veículos que correspondem às necessidades dos mercados e dos clientes: a gama mecânica permite uma centena de combinações entre motores e caixas de velocidades. CACIA produz atualmente dois tipos de caixas de velocidades (N e J) assim como vários componentes para motores, nomeadamente bombas de óleo e árvores de equilibragem. Estes órgãos são considerados estratégicos para a fábrica. Estratégicos por várias razões: as caixas de velocidades porque representam a maior parte do volume de negócios (tabela 1), as árvores de equilibragem porque o seu fabrico é exclusivo de CACIA, as bombas de óleo porque representam 80% da produção do Grupo.

Tabela 1: Atividade em CACIA  
RENAULT CACIA em 2011

RENAULT CACIA em 2011	
Efetivo	1005 (+99 TT)
Volume de Negócios	275 M€/ano
Investimento	200 M€ em 10 anos
Atividade	3x8h + FdS
Exportação	100% RENAULT – Nissan

Os produtos destinam-se a fábricas de carroçaria-montagem e de mecânica situadas em países como Espanha, França, Roménia, Turquia, Eslovénia, Brasil, Chile, Marrocos e África do Sul (figura 6).

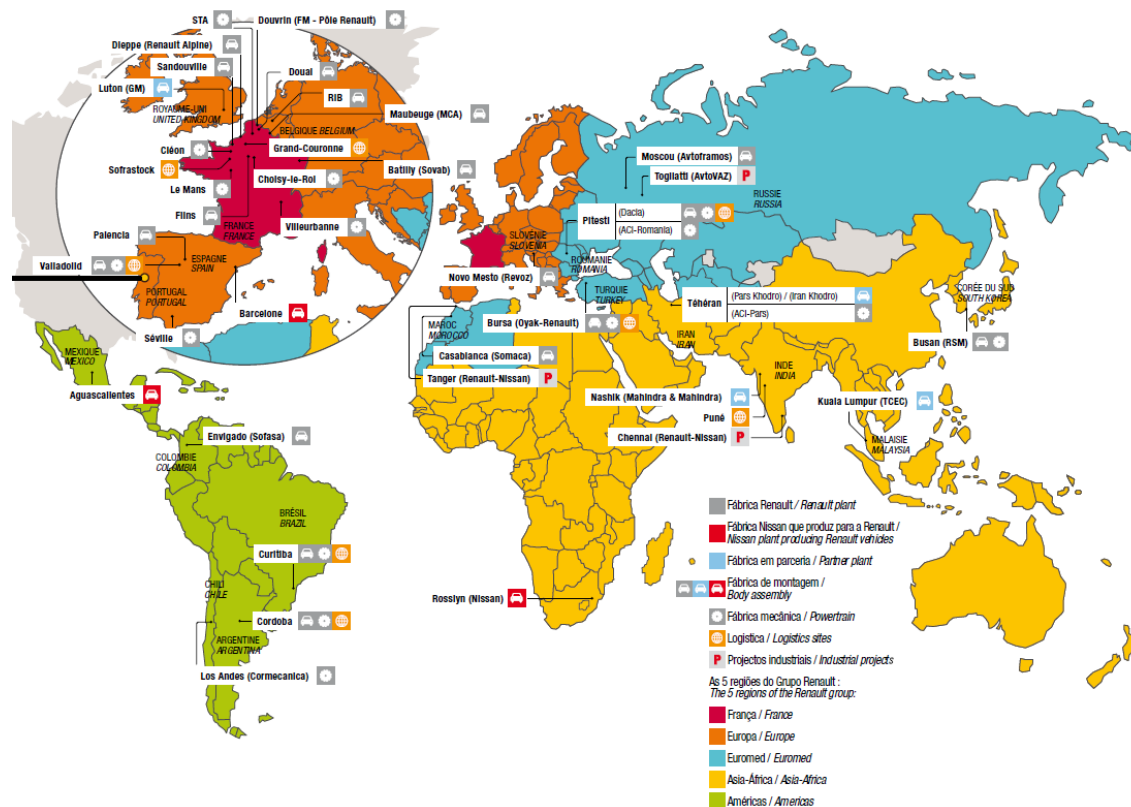


Figura 6: Sítios de Produção RENAULT.

A curto prazo CACIA passará a exportar também para;

- 2012 – China (2012);
- 2013 – Cuernavaca e Aguascalientes (México);
- 2013 – Kuala Lumpur (Malásia);
- 2013 – Oppama e Shatai (Japão);
- 2014 – Tailândia.

### 3.1.1. Contextualização

Uma caixa de velocidades é um órgão complexo de um automóvel. É composta por mais de uma centena de peças de diversas configurações, pesos e materiais. Atualmente, são produzidas na CACIA mais de 80 caixas de índices – características técnicas – diferentes. A figura 7 ilustra uma caixa de velocidades manual RENAULT.

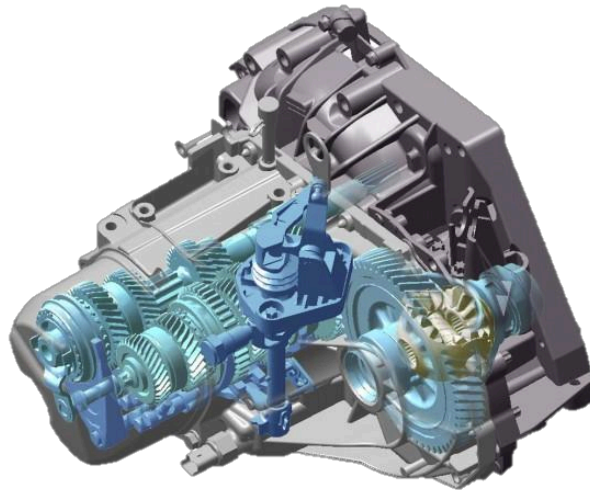


Figura 7: Esquema de uma Caixa de Velocidades Manual J.  
Fonte: RENAULT CACIA

A grande diversidade de caixas obriga a uma grande diversidade de componentes. Componentes esses que têm de ser comprados, recebidos e armazenados até serem consumidos.

Existem componentes comuns a diversas caixas, estes têm grande consumo, existem em maior quantidade no armazém e têm uma taxa de rotatividade elevada. Por outro lado, existem componentes que são menos comuns, ora porque pertencem a uma caixa de velocidades que se encontra em fim de vida, ora porque a caixa pertence a um modelo de veículo menos vendido. De qualquer forma, quando os componentes são recepcionados no cais de descarga, recebem uma etiqueta onde, além de outras informações, é exposto o local de stockagem. Esse local encontra-se visivelmente identificado no armazém (figura 8).



Figura 8: Identificação do local de stockagem.

Devido à grande variedade de componentes tornou-se necessário, também, uma grande diversidade de embalagens. A RENAULT CACIA utiliza diversas embalagens que podem ser agrupadas em:

- Pequenas embalagens: embalagens que podem ser manuseadas pelo operário sem auxílio de elevadores. Estas embalagens, por questões de ergonomia, não devem exceder um peso total superior a 15Kg. São confeccionadas em plástico ou cartão.
- Grandes embalagens: embalagens que são maioritariamente direccionadas a componentes volumosos e/ou pesados. São manuseadas com auxílio de empilhadores. A grande maioria é confeccionada em metal, mas também podem ser de cartão.

A maioria dos componentes tem associadas duas embalagens, uma embalagem de série e uma embalagem de substituição. A embalagem de série é a embalagem que corresponde aos requisitos de segurança, ergonomia, qualidade e, principalmente, menor custo para empresa. Esta embalagem é normalmente do tipo standard e durável. A embalagem de substituição é utilizada apenas quando não houver possibilidade de se usar a embalagem de série. Tipicamente é uma embalagem de cartão com as mesmas dimensões interiores da embalagem de série.

### 3.2. Embalagem Standard RENAULT

A RENAULT disponibiliza um leque de embalagens que são propriedade da marca e que não envolve qualquer custo aos utilizadores. Esta situação deve-se à estratégia da marca em reduzir os custos logísticos. Em vez de cada fábrica desenvolver embalagens, a opção foi desenvolver um número relativamente abrangente de embalagens que pudessem ser usados por todos: fábricas internas ao grupo e fábricas externas e fornecedores (ver extrato do catálogo de embalagens standard RENAULT 2012 no anexo A e B). A ideia foi reverter a lógica da embalagem se adaptar ao componente e passar a ser o componente adaptar-se à embalagem.

Embora hajam componentes que necessitem de uma embalagem dedicada, devido a questões de segurança, ergonomia ou volume, a grande maioria dos componentes consegue ser transportado em embalagens standard. Desta forma deixam de existir as seguintes situações:

- Investimento em embalagens dedicadas a cada componente;
- Gestão de maior diversidade de embalagens;
- Retorno das embalagens à origem;
- Embalagens perdidas no fim de vida de cada componente.

Uma vez que o fim de vida de um componente não implica o fim da embalagem, permite que as embalagens tenham um ciclo de vida muito maior, que não necessitem de regressar ao ponto de origem e que a gestão de embalagens seja simplificada.

Em situações onde sejam usadas embalagens do tipo standard, o fornecedor não pode cobrar a embalagem, apenas o conteúdo caso exista, conforme ilustra a figura 9. São exemplos disso os sacos plásticos, o papel antioxidante, as etiquetas ou intercalares.

CONDITIONNEMENT									
TYPE D'U.M. :	<input checked="" type="checkbox"/> Ensemble palettisé	<input type="checkbox"/> U.M. Spécifique Renault							
	<input type="checkbox"/> U.M. standard durable Renault	<input checked="" type="checkbox"/> U.M. Spécifique Fournisseur							
	<input type="checkbox"/> Autres :								
Détail du conditionnement UC y compris aménagements									
Désignation	Dimensions L x l x H (mm)	Matière	Poids (kg)	Type	Régime	Durée de vie	Qté / UC	Prix Unitaire	Prix / UC
Bac 4312	400x300x114	Plastique	0,93		recyclé		1	0	
Plateau thermoforme	350x250x20	Plastique	0,042		perdu		4	0,3	1,20 Euro
Plastic foil	800 x 800 x 0,04	Plastique	0,023		perdu		1	0,046	0,05 Euro
VCI Paper	245 x 330	paper	0,01		perdu		2	0,07	0,14 Euro
Etiquette GALIA	210 x 106,4	papier					1	0,055	0,06 Euro
s/s Total U.C. : 1.44 EUR/UC									
Détail du conditionnement UM									
Désignation	Dimensions L x l x H (mm)	Matière	Poids (kg)	Type	Régime	Durée de vie	Qté / UM	Prix Unitaire	Prix / UM
Palette SLI---2112	1200x1000x193	Plastique	19,4	SLI---2112	DURABLE		1	0	
Coiffe		carton			perdu		1	0,4	0,40 Euro
Bac 4312	400x300x114	Plastique	0,93		recyclé		60	0	
etiquette	215x152,4	Papier			perdu		1	0,055	0,06 Euro
Filmage ou Cerclage		PE					1		
sous Total Unité de Manutention : 0.46 EUR/UM									

Figura 9: Excerto de ficha com detalhe do custo da embalagem.

Existem situações em que a embalagem standard, por si só, não é suficiente para acomodar as peças sem riscos de qualidade e, por isso, é necessário adaptar a embalagem. Essa adaptação passa pela introdução de um conteúdo. Usualmente são placas termoformadas de plástico com um relevo que se ajusta à peça. Se os termoformados forem de natureza durável, então a embalagem passa a ser dedicada.

A RENAULT fornece as embalagens Standard gratuitamente mas os custos dos termoformados são suportados pelo cliente. A denominação da embalagem também é ajustada segundo normas da marca. Uma embalagem dedicada tem, obrigatoriamente, a identificação da fábrica onde pertence, se possui conteúdo ou não, e um código de identificação de 4 números, conforme se apresenta na tabela 2.

Tabela 2: Designações das embalagens Standard dedicada.

Fluxo Pool	BFD	BFDA	Fluxo Pool	SFD	SFDA
Pequenas Embalagens			Grandes Embalagens		
Standard	Bac Flux Dédié ( <i>Bac de Fluxo Dedicado</i> )	Bac Flux Dédié Aménagé ( <i>Bac de Fluxo Dedicado com Conteúdo</i> )	Standard	Standard Flux Dédié ( <i>Fluxo Dedicado</i> )	Standard Flux Dédié Aménagé ( <i>Fluxo Dedicado com Conteúdo</i> )
BAC-O-4312	BFD---4312	BFDA--2XXX	ETM---4434	SFD---4434	SFDA--1XXX
BAC-O-4322	BFD---4322	BFDA--3XXX	CON-S-0130	SFD---0130	SFDA--2XXX
BAC-O-6422	BFD---6422	BFDA--4XXX	SLI---0760	SFD---0760	SFDA--3XXX
BAC-O-6423	BFD---6423	BFDA--5XXX	SLI---1200	SFD---1200	SFDA--6XXX
BAC-O-4323	BFD---4323	BFDA--8XXX	SLI---0770	SFD---0770	SFDA--9XXX



A letra A designa a existência de conteúdo – *Aménagé* em francês. Nos BAC's (sigla usada para designar embalagens de pequenas dimensões), as etiquetas têm cor azul quando não têm conteúdo e rosa quando têm (figura 10).



Figura 10: Embalagens Standard Específicas.

As embalagens são geridas através de vários centros distribuídos pela Europa denominados RENAULT STANDARD PACKAGING. É lá que as embalagens são recebidas, lavadas, reparadas e enviadas novamente para os fornecedores. Estes centros funcionam por proximidade, ou seja, as embalagens são recebidas das fábricas mais próximas e enviadas para as fábricas mais próximas.

O processo de dotação de embalagens começa precisamente no fornecedor, que terá de expressar qual a embalagem pretendida e fazer uma previsão de quantas serão necessárias para cobrir o fluxo de peças.

No caso da dotação ser aceite, a gestão de embalagens é feita pelo fornecedor que terá de requerer as quantidades com o devido tempo de antecedência. Se o STANDARD PACKAGING não tiver embalagens disponíveis para o fornecedor, este terá de recorrer à embalagem de substituição, que é da responsabilidade do próprio.

Caso o pedido de dotação não seja aceite, o fornecedor terá que fazer o investimento em embalagens.

Depois de serem expedidas para o cliente, as embalagens Standard podem ter três destinos diferentes:

1. As embalagens são armazenadas e voltam diretamente para o fornecedor (caso das embalagens dedicadas);

2. As embalagens são armazenadas e voltam para o STANDARD PACKAGING mais próximo. Aí é efetuada a manutenção e enviadas para onde forem solicitadas;
3. As embalagens são usadas pelo cliente para enviar os seus componentes.

Esta última situação é a mais vantajosa em termos ambientais, de custos e de gestão. A eliminação de transporte de embalagens vazias e a diminuição de diversidade de embalagens é um dos objetivos da RENAULT.



### 3.3. Base de dados de embalagens de Cacia

Cada referência possui uma ficha com a informação detalhada sobre a embalagem – Ficha DCL – *Descriptif des Conditions Logistiques*, em Português: Descrição das Condições Logísticas. Lá encontra-se informação detalhada de todos os elementos constituintes da embalagem, assim como a Mão-de-Obra Direta (MOD) relativa à sua constituição (Anexo C). Uma embalagem só é utilizada entre empresas depois de esta ficha ser elaborada pelo fornecedor e validada pelo cliente. Durante o processo, as condições logísticas podem ser negociadas.

A RENAULT CACIA possui uma base de dados onde se guardam essas fichas – a eRoom. Através da interface gráfica da base era possível procurar por alguns critérios (como se pode ver na figura 11, excepto os campos Custo Embalagem e Custo MOD que foram adicionados posteriormente). No entanto, esses critérios tornaram-se insuficientes para fazer uma pesquisa às embalagens com maior custo logístico.

The screenshot displays the eRoom database interface. The browser window title is 'BD FORNECEDORES -> CACIA'. The page header shows 'eRoom' and a navigation path: 'My eRooms > CACIA - Gestão da Documentação Embalagem - DCL > BD FORNECEDORES -> CACIA'. A left sidebar contains a tree view with items like 'CACIA - Gestão da Documentação Embalagem - DCL', 'Base Documental', 'BD CACIA ---> CLIENTES', 'BD EMBALAGENS ESPECIFICAS CACIA', 'BD FORNECEDORES -> CACIA' (selected), 'Catálogo Embalagens "Perdidas"', 'Catálogo Embalagens Dedicadas CACIA', 'Catálogo Embalagens Standard RENAULT', 'clientes jrj.xls', 'Discussão e Votação novas DCL', 'Evolução Circuitos de Transporte e Embalagem', 'FICHAS EMBALAGENS', and 'Recycle Bin'. The main content area is titled 'BD FORNECEDORES -> CACIA' and includes a 'new entry' button. Below this, it says 'Gestão da Documentação Embalagem - Fornecedores'. A 'Search for:' section contains various filters: 'Referência APRO', 'Referência PIE', 'DESIGNAÇÃO', 'Codigo - Designação' (set to '0000796800 - SCHAEFFLER FRANCE HAGUENAU'), 'Fornecedor', 'DCL série' (dropdown), 'Custo Embalagem' (dropdown), 'Custo MOD' (dropdown), 'DCL Série Conforme' (dropdown), 'DCL Subs' (dropdown), 'DCL Subs Conforme' (dropdown), 'Preconizações' (dropdown), 'Fim de Série' (dropdown), 'Histórico' (set to 'Changed by Any member'), and 'Text anywhere'. At the bottom, there are 'Find', 'Reset', and 'Advanced' buttons, followed by the text '(search filter in use, 22 entries found)'.

Figura 11: Interface gráfica da base de dados eRoom.

Para se obter informação acerca das referências mais importantes em termos de custos logísticos, começou-se por adicionar quatro novos campos na base de dados: Custo DCL [3], Custo de Embalagem [1], Custo MOD [2] e Moeda. Este último campo foi necessário para discriminação da moeda, pois CACIA recebe componentes de fornecedores Japoneses que são negociados em

Yen. (No caso de estudo apenas serão analisadas as embalagens de fornecedores cuja moeda é o Euro.)

Para se efetuar o cálculo para as referências existentes foi necessário abri-las, uma a uma, e adicionar os respetivos valores:

$$\text{Custo de Embalagem} = \frac{\text{Detalhes de Condicionamento de UM}}{\text{Número de peças por UM}} \quad [1]$$

$$\text{Custo de MOD} = \frac{\text{Mão de Obra do Condicionamento de UM}}{\text{Número de peças por UM}} \quad [2]$$

$$\text{Custo DCL} = \text{Custo de Embalagem} + \text{Custo de MOD} \quad [3]$$

A figura 12 representa a interface de uma referência com os cálculos efetuados.

**8200166196** [edit](#)

a database entry created by [Nuno](#) on 30 Jun 06

next	previous	summary
Referência APRO	8200166196	
Referência PIE		
DESIGNAÇÃO	ANNEAU ARRET	
Código - Designação Fornecedor	0000098200 - CLF RESA SFK	
DCL série	SIM	Data DCL 15 Feb 2007
Moeda	Euro	Custo Unitário DCL 0.0031
DCL Série Conforme	SIM	Custo Embalagem 0.0003
DCL Subs	NÃO	Custo MOD 0.0028
DCL Subs Conforme		
Preconizações	SIM	
Fim de Série	NÃO	
Ficheiros Anexos	<div>8200166196.pdf</div> <div>Nedschroef Preconisations.doc</div> <div>8200166196 DCL 04.06.09.xls</div>	
Comentários	<a href="#">create</a> <a href="#">add file</a> <a href="#">mark read</a> <a href="#">commands</a>	
Histórico	<a href="#">add a comment</a> <a href="#">take a vote</a>	
	date	member
	19 Set 12	Cerqueira-Fernandes Romao-Manuel
	9 Mar 12	Cerqueira-Fernandes Romao-Manuel
	9 Mar 12	Cerqueira-Fernandes Romao-Manuel
	9 Mar 12	Cerqueira-Fernandes Romao-Manuel
	3 Mai 11	ADELE Guerin
		(9 entries not shown)

Figura 12: Campos adicionados na eRoom.

Depois de executado o cálculo dos custos logísticos, foi feita uma exportação dos dados da eRoom para um ficheiro Excel (Anexo D) através das ferramentas do sistema. Aí foi possível manipular os dados de forma a obter informação útil ao caso de estudo. Começou-se por ordenar as referências por ordem decrescente de custo DCL, de forma a visualizar as peças mais caras em

termos logísticos. A figura 13 ilustra o gráfico correspondente a essa ação. O custo DCL acumulado é de 14,3948€ e o custo médio é de 0,0322€.

Segundo o princípio de Pareto, uma grande parte dos custos seriam originados por um pequeno número de referências. Contudo, no Pareto da figura 11 observa-se que, apesar de as primeiras referências terem um impacto expressivo, não são significativas para a redução substancial dos custos logísticos.

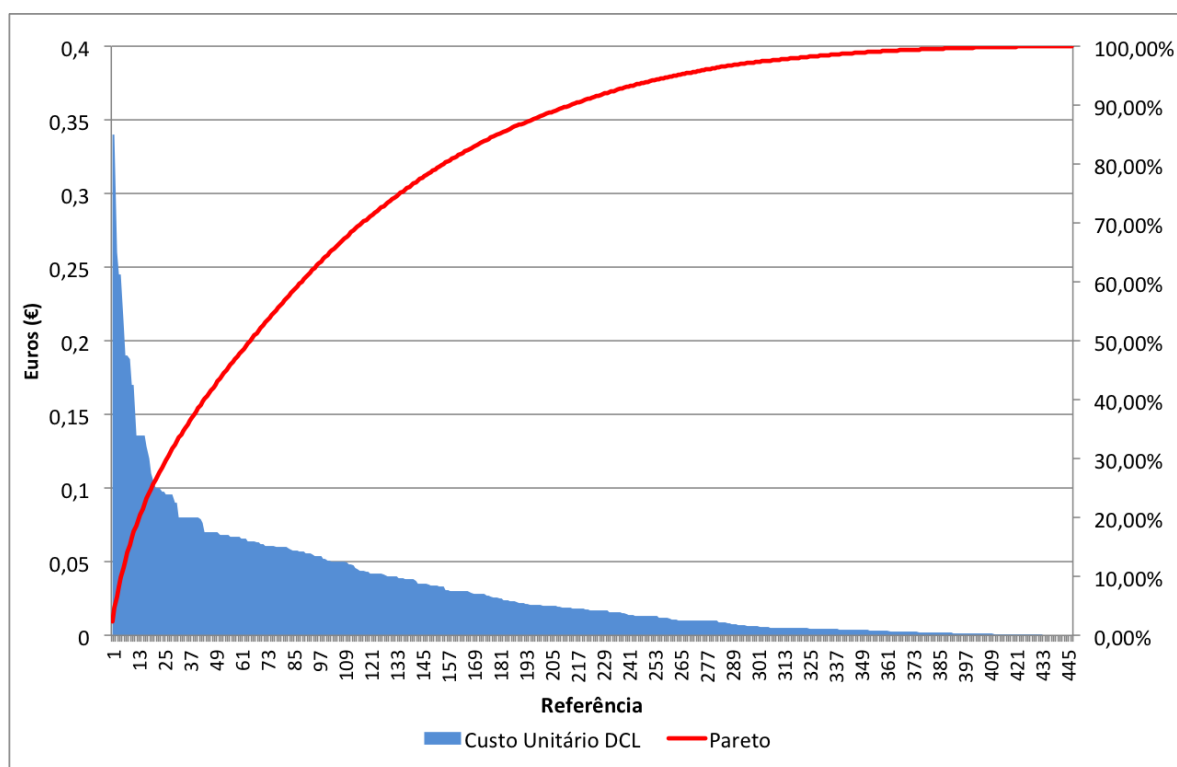


Figura 13: Custo Logísticos das referências da base de dados e Pareto.

Devido à escassez de tempo, optou-se por analisar apenas as primeiras 20 referências que aparecem no gráfico da figura 13 e que se apresentam na tabela 3. Além dos custos logísticos, também são apresentadas as informações relativas aos fornecedores e aos órgãos a que pertencem.

Tabela 3: Informação das 20 referências com maiores custo DCL.

	Referência	DESIGNAÇÃO	Código - Designação Fornecedor	Órgão	Custo Unitário DCL (€)	Custo Embala. (€)	Custo MOD (€)
1	8200469798	MODULE COMMANDE PASSAGE VITESSE ASS	0003385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYSTEMS FRANCE	BVM	0,34	0,276	0,068
2	8200523232	MODULE COMMANDE PASSAGE VITESSE ASS	0003385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYSTEMS FRANCE	BVM	0,34	0,276	0,068
3	8200729971	EIXO CDO. JRBASE S/CR6	0003385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYSTEMS FRANCE	BVM	0,26	0,1305	0,1311
4	8201019543	MODULO COMANDO JR103	0003385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYSTEMS FRANCE	BVM	0,245	0,21192	0,03283
5	8201019539	MODULO COMANDO JR102	0003385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYSTEMS FRANCE	BVM	0,245	0,2119	0,0328
6	8200982502	REC.CONC.JR 170	0002827801 - VALEO SPA	BVM	0,213	0,0257	0,1875
7	8200630485	CARTER DE MECANISME ASSEMBLE	0090016100 - RENAULT CLEON	BVM	0,19	0,19	0
8	8200688143	CM JR5*169/170	0090016100 - RENAULT CLEON	BVM	0,19	0,19	0
9	7700600514	BOITIER SORTIE EAU	0002515600 - SONAFI	MOTOR	0,1877	0,1877	0
10	140037205R	REPARTIDOR M9R A-B- IN BRUTO	0026314200 - BREALU SAS - VAUX	MOTOR	0,17	0,0262	0,1438
11	140034619R	REPARTIDOR M9 K1-K2 BRUTO	0026314200 - BREALU SAS - VAUX	MOTOR	0,17	0,0262	0,1438
12	8200474648	VOLANT MOTEUR	0002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	MOTOR	0,136	0,05663	0,079
13	8200501224	VOLANT INERTIE	0002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	MOTOR	0,136	0,05663	0,079
14	8200501229	VOLANT INERTIE	0002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	MOTOR	0,136	0,05663	0,079
15	8200501236	VOLANT INERTIE	0002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	MOTOR	0,136	0,05663	0,079
16	8200509932	VOLANT MOTEUR	0002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	MOTOR	0,136	0,05663	0,079
17	8200385499	SEMELLE ARBRE EQUILIBRAGE	0002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	MOTOR	0,128	0,0004	0,1284
18	8200291110	COURONNE VILEBREQUIN	0011895401 - JOHANN HAY GMBH UND CO KG	MOTOR	0,12	0,01	0,11
19	132656339R	TAMPA CULASSA H5F BRT	0002496900 - INYEKTAMETAL S.A.	MOTOR	0,106	0,0782	0,0273
20	8200131482	CARTER EMBRAYAGE	0002460000 - SIMI SPA	BVM	0,10	0,0275	0,0725

Depois de se analisar o custo DCL, torna-se útil analisar os custos de embalagem e de MOD em separado. Um vez que a MOD está, na maioria das vezes, fora da influência da CACIA pode-se, à priori, restringir a análise às referências têm na embalagem o custo preponderante.

Na figura 14 pode observar-se o peso que cada custo representa nas 20 referências mais pesadas. Estabeleceu-se como objetivo analisar as referências com custo de embalagem superior a 0,05€. Excluíram-se, então, as peças 8200982502 (6), 140037205R (10), 140034619R (11), 8200385499 (17), 8200291110 (18) e 8200131482 (20).

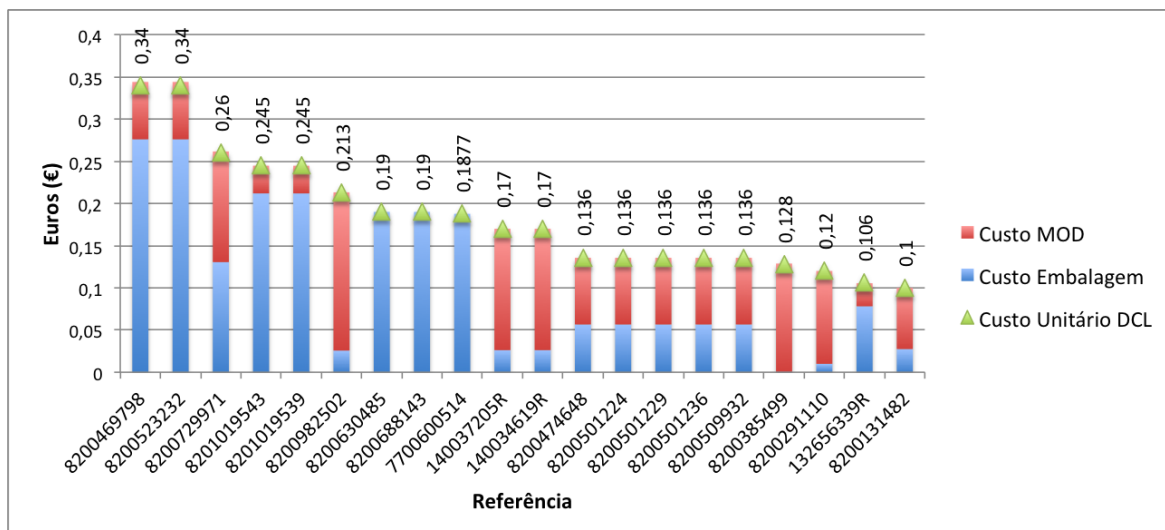


Figura 14: Análise dos custos de Embalagem e MOD das 20 peças com custo DCL mais elevado.

Pela análise da tabela 3 e do gráfico da figura 14, reparou-se que as 5 primeiras referências possuíam um grande custo de embalagem e, além disso, pertenciam ao mesmo fornecedor. Na tentativa de apurar a causa deste acontecimento, procurou-se nas fichas DCL qual o constituinte da embalagem que tornava os custos logísticos tão elevados. Reparou-se então que, apesar de a embalagem ser do tipo standard, era constituída por duas placas termoformadas, necessárias à acomodação das peças, e que era o custo dessas mesmas placas que tornava o custo logístico demasiado elevado. Como se pode verificar na figura 15 para a peça 8201019539 (as restantes 4 referências são idênticas), cada placa transporta 5 peças e cada UC é composta por 2 placas.



Figura 15: Módulo de Comando de KONGSBERG.

O custo dos termoformados das 5 referências varia entre 1,01€ e 1,05€. Por questões de simplificação, assumiu-se o valor médio, 1,03€, para efetuar todos cálculos.

Cada Caixa de Velocidades é composta por uma destas peças, isto é, para uma produção diária de aproximadamente 2400 caixas de velocidades são necessárias 2400 peças, o que representa a utilização de 240 UC, ou seja, cerca 10 UM, conforme se pode verificar na constituição da embalagem da tabela 4.

Tabela 4: Constituição das embalagens da KONGSBERG.

Embalagem do Modulo de Comando	
UC	BAC-O-6423/6422*
UM	SLI---2112
PEÇAS/UC	10
UC/UM	25
PEÇAS UM	250

\* As embalagens são da mesma dimensão embora a primeira seja rebatível.

O que sucede atualmente é que, depois de consumidas as 5 peças que se encontram no termoformado, este é depositado num contentor de resíduos para posterior reciclagem. Isto significa que, diariamente, são tratados como resíduo cerca de 480 termoformados. Se se considerar o custo do termoformado a 1,03€, como foi dito anteriormente, são 494,40€ que se pagaram por termoformados que são usados apenas uma vez.

Uma análise visual no posto de trabalho onde a peça é usada, revelou que os termoformados usados se encontravam em perfeitas condições quando eram enviados para a reciclagem.

De forma a recuperar algum valor, propôs-se o reaproveitamento dos termoformados. Realizaram-se dois testes com duas sugestões de embalagem para o reenvio dos termoformados para o fornecedor. A primeira sugestão seria a de utilizar a mesma embalagem em que chegam os componentes. Esta embalagem poderia transportar 30 termoformados por UC (750 por UM). A figura 16 ilustra o teste realizado.



Figura 16: Proposta de retorno de termoformados na mesma embalagem (BAC-O-6422).

A segunda sugestão foi utilizar uma embalagem de grandes dimensões, em que os termoformados não necessitassem de ser acumulados com uma configuração concreta. Assim sendo, estimou-se que se pudesse transportar entre 700 e 800 termoformados por embalagem. Nesta situação o contentor de resíduos seria substituído pela embalagem.

A figura 17 apresenta a embalagem proposta, um SLI---1200 com 1191,7 dm<sup>3</sup> de capacidade.



Figura 17: Embalagem com termoformados reaproveitados (SLI---1200).

Em ambas as situações conseguia-se completar 3 ou 4 embalagens por semana (2400 termoformados aprox.). Isto representaria a recuperação de 2.472,00€ em termoformados. Embora o material dos mesmos não possua propriedades duradouras, estima-se que estes termoformados aguentem perto de 10 ciclos até serem considerados como resíduo.

Considerou-se que um ciclo teria a duração de três semanas. Uma semana para a recuperação dos termoformados em Cacia, outra para o transporte (envio e recepção) e outra para serem reutilizados no fornecedor, conforme o esquema da figura 18.



Figura 18: Ciclo dos termoformados.

Desta forma, para um ciclo de 3 semanas e uma duração de 10 ciclos, os termoformados reutilizados teriam um tempo de vida de aproximadamente 30 semanas. Apenas seriam necessários termoformados novos nas primeiras três semanas de implementação, para cobrir a rotação completa. Posteriormente só seriam necessários novos termoformados passadas 30 semanas.

Considerando a situação acima descrita, teriam que se comprar termoformados novos 2 vezes num ano durante 3 semanas. Isto significa que se comprariam anualmente 14400 termoformados, com um custo de 14.832,00€ [4].

$$\text{Número de termoformados novos} = 2400 \text{ termof. por semana} \times 3 \times 2 = 14400 \text{ [4]}$$

Atualmente são necessários termoformados todas as semanas, ou seja, utilizam-se 124800 termoformados por ano, o que representa um custo de 128.544,00€.

A situação proposta irá permitir uma economia de 113.712,00€ anuais em termoformados. Uma vez que se passará a fazer um retorno de embalagens, seria necessário contabilizar o custo de transporte para o fornecedor. Uma vez que os componentes são usados em duas outras fábricas RENAULT, encontra-se em estudo a possibilidade de criar um circuito que percorra todas as fábricas, partilhando assim os custos de transporte. No entanto, considerando o transporte direto entre Cacia e o fornecedor, com um custo de 1000€ por camião, isto representaria, ao fim de um ano, 52.000,00€ em transportes (52 semanas). Assim sendo, o ganho real com a implementação da proposta seria de 61.712,00€.



Ainda dentro da análise às 20 referências mais importantes, descobriu-se que existiam algumas que já não se encontravam em série, isto é, os órgãos dos quais faziam parte já não eram produzidos. São exemplos disso as referências 8200982502 e 8200688143 (posição 6 e 8 respetivamente). Isto deve-se ao facto de a base de dados não ser atualizada constantemente.

Relativamente às peças de componentes para motores, optou-se por não se realizar um estudo sobre as mesmas, uma vez que o volume de produção não é tão importante como o das caixas de velocidades e, dessa forma, não se esperariam ganhos significativos a curto prazo. Como se irá desenvolver mais à frente, a opção foi analisar visualmente o armazém dos componentes.

Resta então, analisar a referência 8200630485 (7), carter de mecanismo, que tem um custo logístico associado unicamente à embalagem. O mesmo é devido aos intercalares que separam as 3 camadas de carteres, conforme se pode observar na figura 19.



Figura 19: Embalagem dos carteres de mecanismo.

Os intercalares usados para separar os níveis são de cartão e, além disso, foi adicionado um outro material, chamado douffline, que faz com que os carteres não se movam. Uma vez que se trata de uma peça maquinada que vem de França, foi necessário a introdução da douffline para não haver choques entre as peças e a embalagem.

Atualmente o cartão é reutilizado a nível interno, isto é, os intercalares são armazenados e depois usados como intercalares em produtos de Cacia para exportação. À semelhança das embalagens de cartão, os intercalares também são considerados “on-way-packaging”, ou seja,

utilizados uma vez. Contudo, os intercalares que estão em boas condições são aproveitados para uma segunda utilização. Desta forma Cacia não necessita de adquirir intercalares novos e consegue recuperar algum valor, conforme detalhado na tabela 5.

Tabela 5: Valor recuperado em intercalares.

Consumo de carteres (dia)	1800
Embalagens necessárias (SLI---1200)	38
Intercalares de cartão por embalagem	4
Intercalares usados	152
Intercalares recuperados	152 (aproximadamente)
Custo de intercalares	1,50€
Valor recuperado diariamente	228,00€

Ao cobrar os intercalares ao cliente ao mesmo custo que paga ao fornecedor, 1,50€, faz-se uma espécie de balanço nulo, mas na realidade, como Cacia paga efetivamente os intercalares ao fornecedor, e o cliente tem de os pagar a Cacia, esta situação traduz-se numa economia de 228,00€ por dia [5]. Anualmente o ganho é de:

$$Economia\ Anual = 228,00€ \times 5\ dias \times 52\ semanas = 59.280,00€ \quad [5]$$

Relativamente à douffline, esta é considerada como resíduo devido a perder as propriedades durante o transporte.

Quanto à pesquisa realizada ao nível informático, foi possível analisar 6 embalagens onde se conseguiram identificar economias. Embora não se analisassem todas as referências identificadas como as mais importantes em termos de custo, pois o objetivo prioritário é o de analisar os componentes das caixas de velocidades, a economia global é de 120.992,00€. Isto sem ter de efetuar alterações nas embalagens, apenas reutilizando o conteúdo que é desperdiçado. Na pesquisa informática deparou-se que muitos dados estavam desatualizados e, por isso, fez-se algum trabalho desnecessário. De forma a rentabilizar o tempo, decidiu-se fazer uma abordagem diferente, analisando diretamente o armazém onde as peças são armazenadas.

### 3.4. Análise do armazém de pequenas embalagens para as caixas de velocidades

Depois da pesquisa informática, avançou-se para uma análise no próprio armazém das pequenas embalagens dos componentes das caixas de velocidades. Este armazém é constituído por quatro filas de estantes dinâmicas com bases rolantes, de modo a respeitar o FIFO – First In First Out, como se ilustra na figura 20. As duas prateleiras inferiores recebem componentes que serão posteriormente retirados pelo operador em UC, a embalagem manuseada à mão. As prateleiras superiores, que ligam as duas inferiores, são utilizadas para a stockagem de UM's enquanto aguardam a sua introdução nas prateleiras inferiores ou nas linhas.

O abastecimento das peças é feito pelo operador que passa com um charlatte – veículo elétrico que faz o abastecimento às linhas (à esquerda na figura 20) – e carrega uma base rolante com o número de UC's pretendidas. Esta operação é efetuada sem auxílio de equipamento de carga, por isso, a RENAULT estabeleceu o peso máximo de uma pequena embalagem como 15kg (tara incluída).

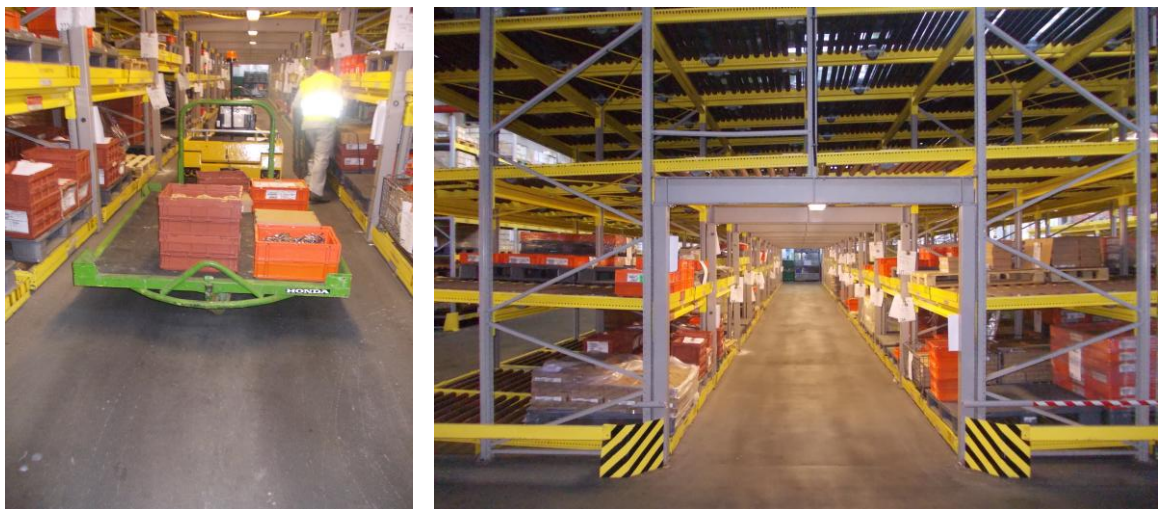


Figura 20: Armazém de pequenas embalagens – Caixas de Velocidades. Charlatte no foto da esquerda.

A prioridade da análise centrou-se nas embalagens de cartão. Estas apresentam inúmeros inconvenientes em termos de custos e qualidade;

- O custo da embalagem é pago pelo cliente (CACIA);
- A embalagem é perdível e tem de ser tratada como resíduo;
- Embalagem frágil, oferecendo pouca proteção às peças;

- Não podem ser empilhadas outras embalagens em cima, causando problemas de optimização do espaço no armazém e no transporte;

Em paralelo identificaram-se as embalagens que chegavam em paletes de madeira. Este tipo de palete é, também ele, frágil e chega muitas vezes partido ou em más condições. Daí advêm riscos de danos nas embalagens que a palete suporta e, conseqüentemente nos componentes transportados. Além disso representam um perigo para os operadores, pois os pregos ou as pontas afiadas das ripas podem causar ferimentos. Economicamente não são vantajosas pois são custeadas pelo cliente e necessitam das operações de recolha e reciclagem adequadas.







Por outro lado, as embalagens Standard existentes também foram analisadas na tentativa de as optimizar em termos de peso e volume, assim como maximizar a utilização de embalagens rebatíveis.

Começou-se por fazer um levantamento das peças do armazém. Para não se executar trabalho desnecessário, pesquisou-se no sistema informático se as referências se encontravam em série ou em fim de vida. Em casos de baixo consumo equacionou-se se se justificava o teste de embalagem, uma vez que a substituição da mesma implica a alteração da estante e/ou da base no posto de trabalho. Isto acarreta custos que podem ultrapassar os ganhos obtidos com a optimização, mesmo a longo prazo.







Foram realizados 49 testes a pequenas embalagens de um total de 137 stockadas nas estantes dinâmicas. Documentaram-se esses testes num ficheiro em excerto no anexo F. Na tabela 6 encontram-se alguns exemplos de testes efectuados às pequenas embalagens.

Em todos os testes foi utilizada uma balança para garantir que as embalagens não ultrapassariam o limite de peso de 15kg que corresponde ao peso máximo que ergonomicamente os operadores podem suportar.

Tabela 6: Testes realizados a pequenas embalagens – alguns exemplos

	Descrição da embalagem	Vantagens/Desvantagens	Foto Embalagem Atual
1	Embalagem UC de cartão perdível com 5 termoformados e 75 peças. UM de metal não rebatível.	Embalagem e termoformados são caros; fraca utilização do transporte no retorno; transporte direto ao fornecedor.	
	Passar UC e UM a embalagem Standard durável. 60 peças num intercalar único.	Embalagem sem custo; otimização do transporte. Redução da quantidade de intercalares.	
2	Embalagem Standard durável rígida com 560 peças.	Espaço ocupado na stockagem em vazio e no transporte no retorno.	
	Passar a embalagem Standard durável rebatível com o mesmo número de peças.	Embalagem rebatível que ocupa pouco espaço em vazia.	
3	Embalagem de Standard Dedicada com conteúdo. Transporta 198 peças.	Espaço vazio entre peças.	
	Alterar a configuração das peças (tubo da esquerda). Passa a transportar 234 peças.	Transporte de mais peças por embalagem. Aproveitamento do espaço entre peças.	



4	Embalagem Standard durável rígida com 112 peças.	Embalagem muito leve.	
	Passar a embalagem Standard durável rebatível com 224 peças.	Embalagem com o dobro da capacidade. Ocupa menos espaço em vazia.	
5	Embalagem Standard durável rígida com 60 peças e palete de madeira.	Palete de madeira de pequenas dimensões: transporta poucas embalagens.	
	Passar a embalagem Standard durável rebatível com 180 peças. Substituir a paleta de madeira por paleta Standard durável.	Embalagem consegue transportar o triplo das peças. Ocupa menos espaço em vazia.	
6	Embalagem Standard perdível com 144 peças. 36 peças/termoformado.	Embalagem e termoformados são caros, existem problemas de qualidade.	
	Passar a embalagem Standard durável rígida com 260 peças. Novos termoformados com 65 peças/termoformado.	Embalagem sem custo, otimização no transporte, redução dos problemas de qualidade.	

Após a realização dos testes foram efectuados estudos de economia em duas vertentes: DCL e transporte. Ao nível da DCL, o cálculo foi limitado, uma vez que apenas se deduziu quando se poderia economizar em termos de embalagem. Isto serviu para constatar se o custo DCL era alterado significativamente com as alterações propostas. Como a MOD é proposta pelo fornecedor e está fora do domínio da Cacia, seria enganador fazer propostas ou manter o mesmo custo de MOD. Só depois de se saber se era vantajoso em termos de transporte e de redução de custo de embalagem é que se solicitou aos fornecedores o custo de MOD.

Relativamente ao transporte, o estudo foi efetuado por uma entidade que pertence à RENAULT e que efetua diversas análises relacionados com a logística. O Chiffrage Transport amont (CT) disponibiliza um documento standard que é preenchido com a informação relativa à peça, fornecedor, consumos, embalagem atual e à embalagem ou embalagens propostas. No resultado do estudo são fornecidas informações para o ano corrente e provisões para 2 anos (n, n+1 e n+2). As informações dizem respeito ao percurso efetuado, custo total de transporte e às emissões de CO<sub>2</sub> à vinda e no retorno. No mesmo documento recomenda-se que se faça a introdução dos dados da situação atual e da situação, ou situações para estudo. Isto permite fazer, posteriormente, a variação do custo de transporte e atentar se existem reduções ou agravantes.

Depois de recebido o documento com os custos (ver anexo E), efetuou-se uma análise a todos as peças testadas. Na figura 21 encontram-se representadas as variações do custo de transporte para as pequenas embalagens estudadas no armazém.

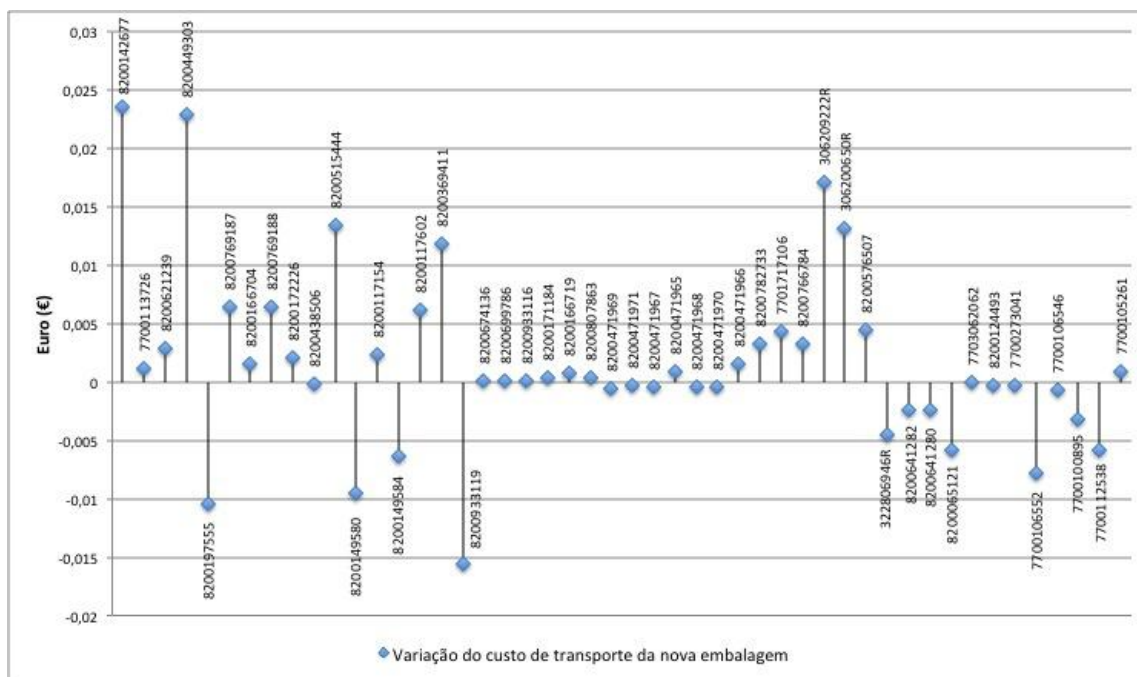


Figura 21: Variação do custo de transporte (atual - proposto).

Como se pode observar na figura 21, existem algumas referências que têm uma variação positiva, ou seja, existe um ganho em termos de transporte, e outras em que existe um prejuízo. Começou-se por analisar as referências com uma variação positiva e, à semelhança do capítulo anterior, selecionaram-se as mais importantes. Neste caso, analisaram-se as referências com um ganho superior a 0,01€ por peça.

Na tabela 7 apresentam-se a informação sobre a situação atual e as propostas, bem como as projeções de resultados.

Analisando detalhadamente, as alterações foram as seguintes:

8200142677 – a embalagem atual é standard mas a paleta é de madeira (transporta 24 UC's). Transporta 60 peças, pesa cerca de 5kg e é rígida. Testou-se uma embalagem com o dobro da capacidade numa paleta standard (pode transportar até 50 UC's). A nova embalagem consegue transportar 180 peças e respeitar os 15kg permitidos. Em termos de armazenagem e transporte é mais vantajosa uma vez que é rebatível.

8200449303 – a embalagem atual é rígida e de médias dimensões, ocupa muito espaço quando é armazenada e transportada em vazio. Propôs-se usar uma embalagem com as mesmas dimensões mas rebatível.

8200515444 – a embalagem atual transporta 100 peças e é rebatível mas não se encontra completamente cheia. Propôs-se aumentar para 130 o número de peças por embalagem.

8200369411 – a embalagem atual é de cartão e a paleta de madeira (24 UC's por paleta). Testou-se uma embalagem e paleta standard. A embalagem standard permite transportar mais componentes e a paleta permite transportar até 50 UC's. Elimina-se riscos de qualidade devido à fragilidade do cartão e otimiza-se o transporte uma vez que se passa a transportar outras embalagens em cima.

306209222R – atualmente a embalagem é standard, rebatível, pesa 5kg e transporta 20 peças. Testou-se uma embalagem com o dobro da capacidade, também rebatível, que consegue transportar 48 peças.

306200650R – esta situação é igual à anterior.

Embora não se tenha um número suficiente grande de testes para fazer estatísticas, o que se pode concluir destas alterações é que se consegue ter maiores economias quando se utilizam embalagens rebatíveis e/ou se aumenta o número de peças por embalagem.



Tabela 7: Análise das propostas de modificação de embalagens.

	Designação	Referência	Peso da Peça	Embalagem*	Tipo de Embalagem	Gestão	Durável	Nº peças/ embalagem	Cadência	Custo total por peça (projetado)	Ganho	Custo total por peça (projetado) n+1	Ganho	Custo total por peça (projetado) n+2	Ganho
Atual	LT-ROLAM.AP/CED JR5	8200142677	0,081	ECA-O-4312	Standard	Pool	SIM	1440	2335	<b>0,0434 €</b>		0,0452 €		0,0473 €	
Proposta - 1	LT-ROLAM.AP/CED JR5	8200142677	0,081	PAL-O-4325	Standard	Pool	SIM	9000	2335	<b>0,0199 €</b>		0,0206 €		0,0214 €	
Proposta - 2	LT-ROLAM.AP/CED JR5	8200142677	0,081	PAL-O-4325	Standard	Pool	SIM	6000	2335	<b>0,0217 €</b>		0,0224 €		0,0233 €	
											<b>0,0235 €</b>		<b>0,0246 €</b>		<b>0,0258 €</b>
Atual	XW-ARRET GAINÉ JR5	8200449303	0,094	PAL-O-6422	Standard	Pool	SIM	1500	1351	<b>0,0628 €</b>		0,0664 €		0,0704 €	
Proposta - 3	XW-ARRET GAINÉ JR5	8200449303	0,094	PAL-O-6423	Standard	Pool	SIM	1500	1351	<b>0,0399 €</b>		0,0419 €		0,0442 €	
											<b>0,0229 €</b>		<b>0,0245 €</b>		<b>0,0262 €</b>
Atual	PU-COQUILHA REFOR.ND	8200515444	0,023	PAL-O-6433	Standard	Pool	SIM	1000	260	<b>0,0579 €</b>		0,0608 €		0,0641 €	
Proposta - 4	PU-COQUILHA REFOR.ND	8200515444	0,023	PAL-O-6433	Standard	Pool	SIM	1300	260	<b>0,0446 €</b>		0,0468 €		0,0493 €	
											<b>0,0134 €</b>		<b>0,0140 €</b>		<b>0,0148 €</b>
Atual	2C-LOQUETEAU MAT JRQ	8200369411	0,026	ECA-G*40--	Standard	Perdu	Não	3456	2402	<b>0,0208 €</b>		0,0216 €		0,0226 €	
Proposta - 5	2C-LOQUETEAU MAT JRQ	8200369411	0,026	PAL-O-4312	Standard	Pool	SIM	5200	2402	<b>0,0090 €</b>		0,0094 €		0,0098 €	
											<b>0,0118 €</b>		<b>0,0123 €</b>		<b>0,0128 €</b>
Atual	X6-REC.CONC.JR LUK	306209222R	0,25	PAL-O-4325	Standard	Pool	SIM	900	800	<b>0,0681 €</b>		0,0695 €		0,0721 €	
Proposta - 6	X6-REC.CONC.JR LUK	306209222R	0,25	PAL-O-4325	Standard	Pool	SIM	1000	800	<b>0,0613 €</b>		0,0625 €		0,0649 €	
Proposta - 7	X6-REC.CONC.JR LUK	306209222R	0,25	PAL-O-6423	Standard	Pool	SIM	1200	800	<b>0,0511 €</b>		0,0521 €		0,0541 €	
											<b>0,0170 €</b>		<b>0,0174 €</b>		<b>0,0180 €</b>
Atual	BS-REC.CONC.JR VALEO	306200650R	0,275	PAL-O-4325	Standard	Pool	SIM	1000	1500	<b>0,0788 €</b>		0,0803 €		0,0833 €	
Proposta - 8	BS-REC.CONC.JR VALEO	306200650R	0,275	PAL-O-6423	Standard	Pool	SIM	1200	1500	<b>0,0657 €</b>		0,0669 €		0,0694 €	
Proposta - 9	BS-REC.CONC.JR VALEO	306200650R	0,275	PAL-O-6423	Standard	Pool	SIM	1175	1500	<b>0,0671 €</b>		0,0684 €		0,0709 €	
											<b>0,0131 €</b>		<b>0,0134 €</b>		<b>0,0139 €</b>

\* As embalagens identificadas como PAL-O-XXXX significam que são transportadas numa paleta standard durável, no caso uma SLI---2112.

No caso das variações negativas, a análise à tabela 7 mostra que, na maioria das situações atuais, a embalagem é de cartão. Ao efetuar-se o estudo de transporte das embalagens de cartão, apenas se contabiliza a viagem desde o fornecedor até Cacia. Quando se propõe a alteração da embalagem para standard, esta passa a ter associado um custo de retorno ao fornecedor, caso seja dedicada, ou ao Standard Packaging.

Esta situação não significa que as propostas de novas embalagens, no global, tenham prejuízo, embora se torna necessário analisar o preço das condições logísticas – embalagens e de MOD – propostas pelo fornecedor. Além dos ganhos ou perdas que possam estar associados à alteração da embalagem, é necessário ter em conta os problemas de qualidade, de ergonomia, otimização do camião e os aspectos ambientais associados às embalagens “on-way” e que podem ser eliminados com as embalagens standard.

Tabela 8: Variações negativas.

	Referência	Peso	Embalagem	Km à Ida	Km ao retorno	Ganho em transporte
Atual	322806946R	0,365	PAL-G*40--	1841	0	
Proposta - 1	322806946R	0,365	PAL-O-4312	1841	712	
						<b>-0,0045684€</b>
Atual	8200641280	0,048	BAC-O-4312 + ECA--0370	2473	1237	
Proposta - 3	8200641280	0,048	PAL-O-4312	2473	1237	
						<b>-0,0024095€</b>
Atual	8200065121	0,08	CAR-S*2816	1184	0	
Proposta - 4	8200065121	0,08	PAL-O-4312	1184	411	
						<b>-0,00580359€</b>
Atual	7703062062	0,001	PAL-G*16--	420	0	
Proposta - 5	7703062062	0,001	PAL-O-4312	420	411	
						<b>-0,000037095€</b>
Atual	8200124493	0,087	CAR-G*40--/SLI---2112	1661	0	
Proposta - 6	8200124493	0,087	CAR-G*40--/SLI---2112	1661	831	
Proposta - 7	8200124493	0,087	PAL-O-4312	1661	831	
						<b>-0,0003229€</b>
Atual	7700273041	0,059	CAR-G*40--/SLI---2112	1661	0	
Proposta - 8	7700273041	0,059	CAR-G*40--/SLI---2112	1661	831	
Proposta - 9	7700273041	0,059	PAL-O-4312	1661	831	
						<b>-0,00024219€</b>
Atual	7700106552	0,032	CAR-G*12--/PAL-S-0022	1825	0	
Proposta - 10	7700106552	0,032	PAL-O-4325	1825	913	
						<b>-0,00776983€</b>
Atual	7700106546	0,002	CAR-G*15--/ECA0370	1825	0	
Proposta - 11	7700106546	0,002	PAL-O-4312	1825	913	
						<b>-0,000669625€</b>
Atual	7700100895	0,006	CAR-G*15--/ECA0370	1825	0	
Proposta - 12	7700100895	0,006	PAL-O-4312	1825	913	
						<b>-0,00320135€</b>
Atual	7700112538	0,022	CAR-G*13--/ECA0370	1825	0	
Proposta - 13	7700112538	0,022	PAL-O-4325	1825	913	
						<b>-0,0058213€</b>

Para facilitar a visualização das economias decidiu-se calcular os valores diários. Uma vez que as diferentes peças possuem consumos diários diferente, faz sentido analisar globalmente se as economias são relevantes, pois para consumos pequenos, o ganho diário pode não ser relevante. Obteve-se então, o gráfico da figura 22 onde se apresentam as perdas, os ganhos e o balanço dessas alterações, projetadas a três anos.

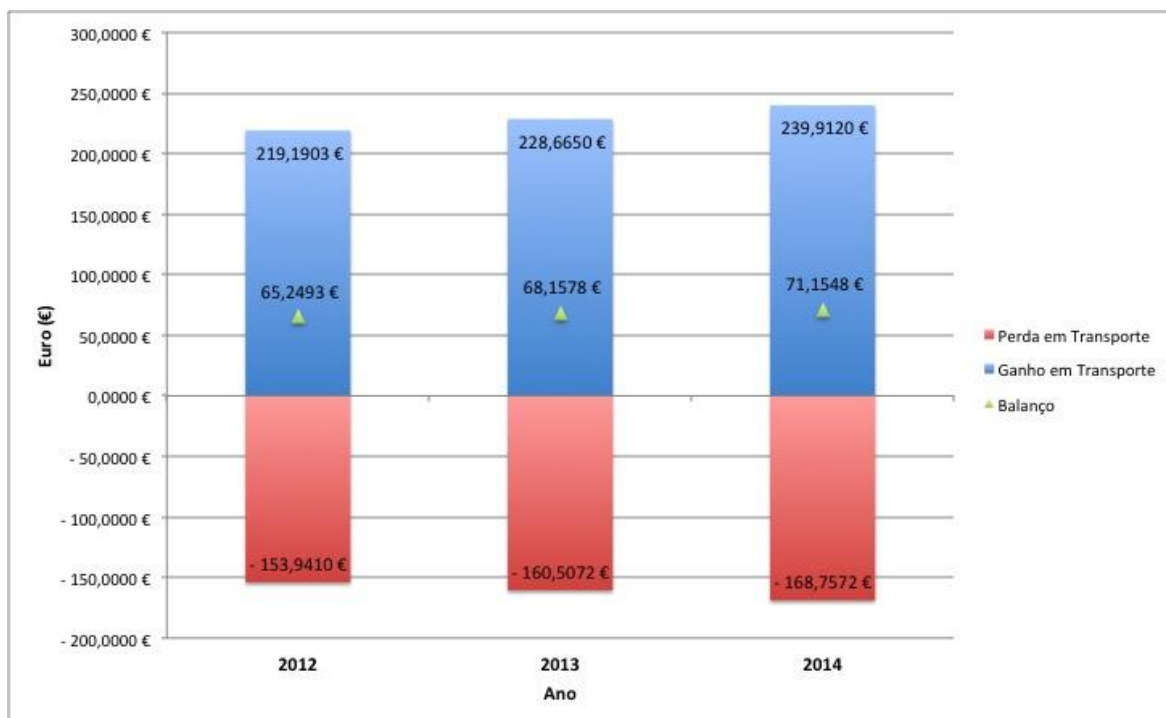


Figura 22: Balanço diário dos custos de transporte.

Como se pode observar na figura 22, pode existir uma perda aproximadamente 154€ em transporte diariamente. Esta situação pode não ser totalmente real, uma vez que, como se referiu anteriormente, tratam-se maioritariamente de embalagens de cartão onde se propôs a utilização de embalagem standard. Caso se passe a adicionar mais embalagens por camião, este custo de transporte pode ser reduzido, ou seja, transporta-se mais embalagens pelo mesmo preço, pois o preço de um camião é calculado por km percorrido (sem considerar o limite de peso).

Se se considerar apenas os ganhos, observa-se que se pode chegar a um ganho de aproximadamente 220€ diários. Mais uma vez, as projeções a 2 anos não são suficientes para se esboçar uma tendência, mas pelo menos nos dois próximos anos, pressupõe-se que os valores aumentem. Isto deve-se, essencialmente, ao custo dos combustíveis.

No que se refere às pequenas embalagens, este estudo de transporte permitiu avançar com as propostas de modificação de embalagem aos fornecedores. Foram priorizadas as embalagens com os maiores ganhos associados (tabela 7) e as alterações encontra-se em curso de

negociação com os fornecedores. Este processo, em algumas situações, revela-se demasiado moroso.

No próximo subcapítulo analisam-se as embalagens de grande dimensão.

### **3.5. Análise do armazém de grandes embalagens para as caixas de velocidades e componentes de motores**

Além do armazém de pequenas embalagens analisado anteriormente, foi também analisado o armazém de grandes embalagens. Este armazém recebe embalagens de grandes dimensões que só podem ser manuseadas com auxílio de equipamentos adequados. Nele encontram-se armazenadas peças quer para caixas de velocidades quer para motores, não existindo um agrupamento dos componentes. Além de embalagens de fornecedores, este armazém também recebe embalagens com produtos terminados, nomeadamente peças de motores e peças de caixas de velocidades para exportação. Neste capítulo, apenas serão analisadas embalagens de fornecedores.

As grandes embalagens transportam produtos volumosos, pesados e em estado bruto. Na maioria das vezes estão associadas a uma única peça a conjugação destas três características.

As peças em estado bruto são manipuladas com pouca delicadeza, o que torna necessário o uso de embalagens que apresentem grande resistência e durabilidade. Uma das embalagens mais usadas para peças em estado bruto é a ETM---4434, à esquerda na figura 23, uma embalagem standard rígida com um volume de 516,2dm<sup>3</sup> e 2000Kg de carga útil. O grande inconveniente desta embalagem é o transporte em vazio. Um camião apenas pode transportar 69 ETM's vazios enquanto que, para uma embalagem de igual dimensão mas rebatível, a quantidade aumenta para 260.

Outra embalagem usada para peças brutas, mas de pequeno volume é o CON-S-0130 (figura 23 direita). Esta embalagem de pequenas dimensões é igualmente resistente e durável. No entanto apresenta problemas no que respeita à estabilidade quando é empilhada. Por razões de segurança não se empilham mais de 2 embalagens no transporte no camião e 3 nas movimentações com os empilhadores.



Figura 23: Embalagens metálicas de grandes dimensões (Esq: ETM---4434, Dir: CON-S-0130).

Atualmente, a RENAULT não possui embalagens rebatíveis que possam substituir diretamente estas duas embalagens. Apesar de possuir embalagens maiores e rebatíveis, o peso que estas suportam não permitem o transporte do mesmo número de componentes, visto que a carga máxima útil é de 1000kg. Outra dificuldade é a resistência das próprias embalagens, pois as características técnicas dos SLI's tornam-nos muito frágeis, principalmente a meia altura, onde as partes laterais não têm apoio suficiente e tendem a ceder.

Neste capítulo foram analisadas embalagens de componentes para caixas de velocidades e para motores. A análise foi idêntica à das pequenas embalagens; realizaram-se testes e efetuou-se o pedido de transporte ao CT. Os resultados foram analisados e encontram-se apresentam-se na figura 24:

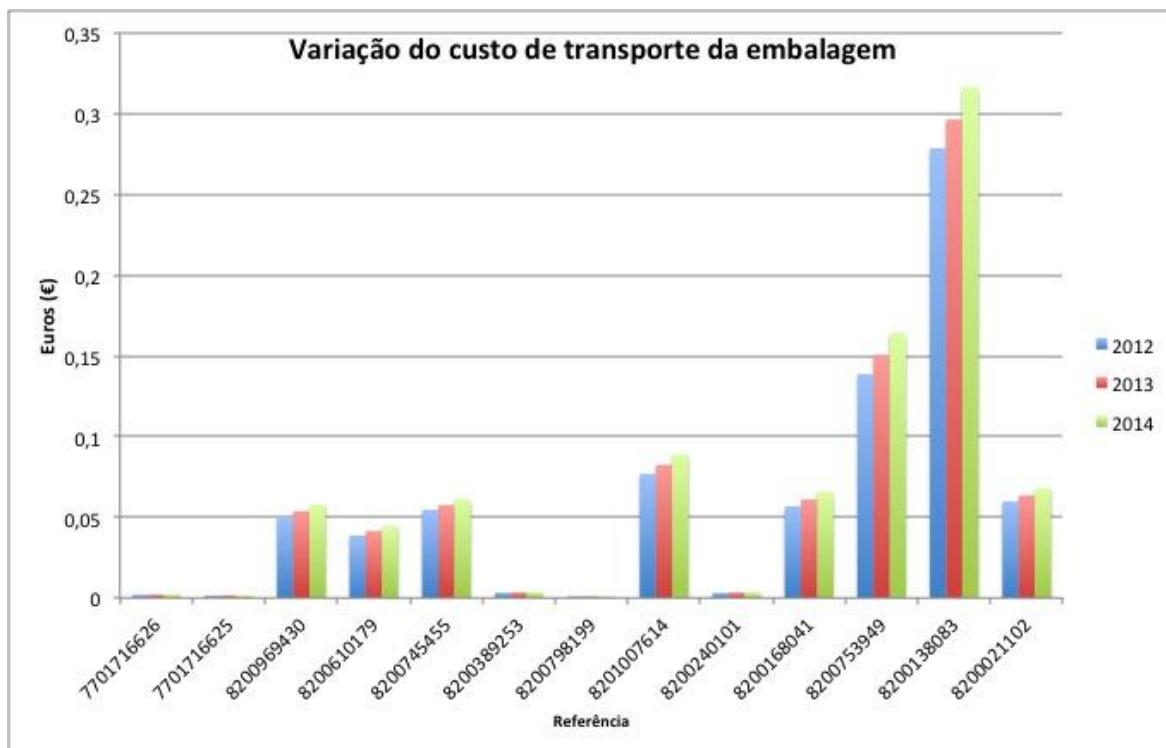


Figura 24: Economia unitária do estudo de transporte das Grandes Embalagens.

Neste caso existem menos embalagens estudadas, contudo, o ganho por peça é maior. Isto deve-se, essencialmente, a dois fatores. O primeiro refere-se ao facto das peças serem volumosas, que faz com que o custo do camião por peça seja mais expressivo. Portanto, quando se introduzem mais peças no transporte o custo diminui. O segundo facto, e talvez mais importante, diz respeito ao transporte das embalagens vazias. Como foi referido anteriormente, um camião consegue levar no máximo 69 ETM---4434 vazios (o mesmo número de cheios sem ultrapassar 24 toneladas), enquanto que, se a embalagem for um SLI---0601 (embalagem com aproximadamente o mesmo volume), o número embalagens vazias transportadas sobe para 260. Isto representa uma redução de 3 camiões para transportar embalagens vazias.

De seguida analisam-se as embalagens com custo de transporte superior a 0,05€:

8200969430/8200753949 – as peças chegam em embalagem standard rebatível. Com a configuração atual é possível transportar 44 peças. Com uma nova configuração das peças é possível transportar 48 peças. Representa um aumento de 192 peças por camião (44 peças x 48 embalagens transportadas por camião). A diferença de ganhos entre as peças deve-se ao fato de serem de fornecedores diferentes.

8200745455 – a peça chega num ETM---4434 mas o peso permite que seja utilizada uma embalagem SLI---0760 com mais peças. A embalagem é maior e rebatível.



8201007614 – à semelhança da primeira referência, a alteração da configuração permite a introdução de mais 4 peças por embalagem. Aumenta a quantidade transportada em 192 peças.

8200168041 – a embalagem usada é uma ETM---4434 e a proposta foi de se usar um SLI--0760 com o mesmo número de peças. Embora o volume total da embalagem não seja utilizado, é mais económica no retorno.

8200138083/8200021102 – os coletores são peças relativamente grandes e que, devido à sua forma irregular, ocupam muito espaço na embalagem. Em termos de peso, constatou-se que se poderiam utilizar SLI---0760, que são maiores e rebatíveis, com mais peças.

A tabela 9 apresenta os detalhes do estudo das grandes embalagens.

Tabela 9: Análise das propostas de modificação de embalagens.

	Designação	Referência		Peso da Peça	Embalagem*	Tipo de Embalagem	Gestão	Durável	Nº peças/ embalagem	Cadência	Custo total por peça (projetado)	Ganho	Custo total por peça (projetado n+1)	Ganho	Custo total por peça (projetado n+2)	Ganho
Atual	35-CM BRUT VILLAN	8200969430	BVM	6,526	SLI---1200	Standard	Pool	OUI	44	505	0,6031 €		0,6447 €		0,691611	
Proposta - 1	35-CM BRUT VILLAN	8200969430	BVM	6,526	SLI---1200	Standard	Pool	OUI	48	505	0,5528 €		0,5910 €		0,633977	
												0,0503 €		0,0537 €		0,057634
Atual	99-CAIX.DIF BR.ND IN	8200745455	BVM	4,35	ETM---4434	Standard	Pool	OUI	160	260	0,3878 €		0,4070 €		0,430573	
Proposta - 2	99-CAIX.DIF BR.ND IN	8200745455	BVM	4,35	SLI---0760	Standard	Pool	OUI	230	260	0,3332 €		0,3495 €		0,369368	
												0,0546 €		0,0575 €		0,061205
Atual	A1-CED ND4/R9M BRU	8201007614	BVM	9,903	SLI---1200	Standard	Pool	OUI	32	190	0,0091 €		0,8723 €		0,939724	
Proposta - 3	A1-CED ND4/R9M BRU	8201007614	BVM	9,903	SLI---1200	Standard	Pool	OUI	36	190	0,0085 €		0,7898 €		0,850869	
												0,0769 €		0,0825 €		0,088855
Atual	S6-CAIXA DIF.JR BRUT	8200168041	BVM	4,208	ETM---4434	Standard	Pool	OUI	250	840	0,0441 €		0,9815 €		1,02898	
Proposta - 4	S6-CAIXA DIF.JR BRUT	8200168041	BVM	4,208	SLI---0760	Standard	Pool	OUI	250	840	0,0408 €		0,9204 €		0,963102	
												0,0568 €		0,0611 €		0,065878
Atual	CARTER MECANISME	8200753949	BVM	6,525	SLI---1200	Standard	Pool	OUI	44	505	0,9415 €		1,8085 €		1,9693	
Proposta - 5	CARTER MECANISME	8200753949	BVM	6,525	SLI---1200	Standard	Pool	OUI	48	505	0,8847 €		1,6578 €		1,80519	
												0,1387 €		0,1507 €		0,16411
Atual	8L-COLECTOR ESC.BRT	8200138083	MOTOR	6,4	ETM---4434	Standard	Pool	OUI	65	378	1,6641 €		0,9999 €		1,06498	
Proposta - 6	8L-COLECTOR ESC.BRT	8200138083	MOTOR	6,4	SLI---0760	Standard	Pool	OUI	130	378	1,5255 €		0,7034 €		0,748545	
												0,2787 €		0,2965 €		0,316435
Atual	COLLECTEUR ECHAPPEME	8200021102	MOTOR	2,47	ETM---4434	Standard	Pool	OUI	260	216	0,9425 €		0,3330 €		0,354579	
Proposta - 7	COLLECTEUR ECHAPPEME	8200021102	MOTOR	2,47	SLI---0760	Standard	Pool	OUI	400	216	0,6638 €		0,2694 €		0,286687	
												0,0597 €		0,0636 €		0,067892

Como se observou na tabela 9, os consumos diários são variados, por isso decidiu-se efetuar o cálculo dos ganhos diários associados a estes componentes. A figura 25 apresentam os ganhos projetados a três anos.

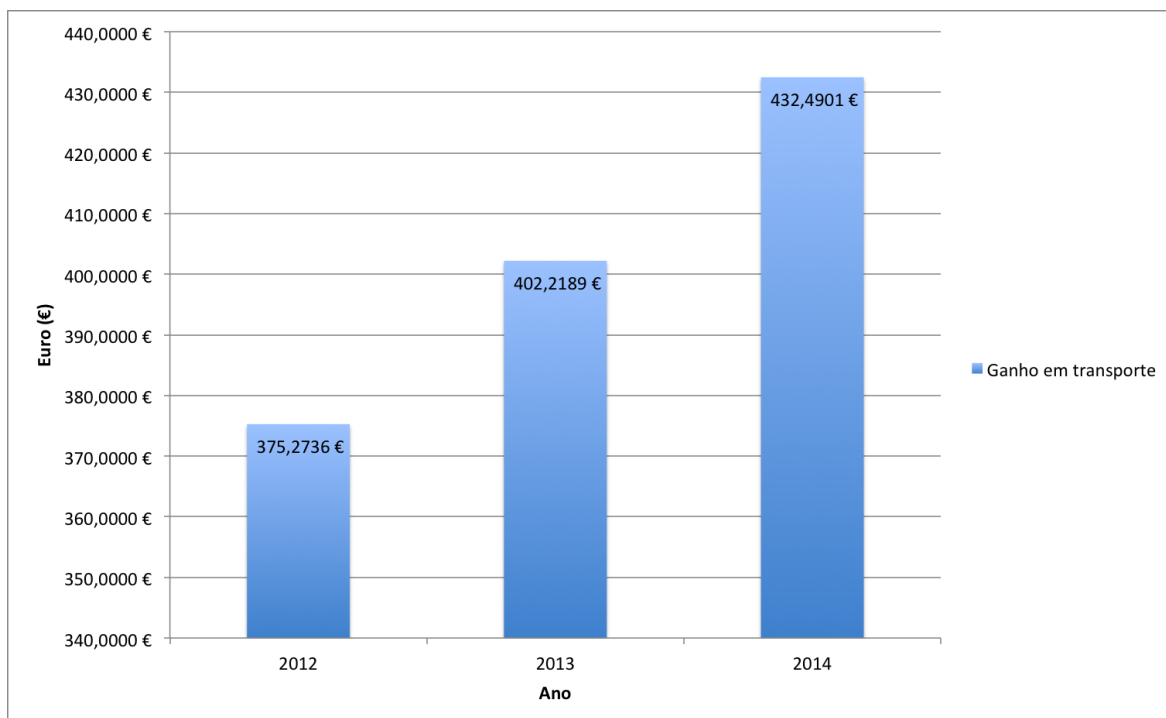


Figura 25: Ganho diário em transporte – grandes embalagens.

Como se observa na figura 25, o ganho previsto nas alterações propostas pode chegar aos 375€ por dia. Embora o número de embalagens em estudo seja baixo, comparativamente às pequenas embalagens, a importância do custo de transporte nesses componentes é mais elevada. Isto deve-se, como já referido, à quantidade de peças transportadas ser pequena. Por isso torna-se estreitamente necessário o aproveitamento total do volume disponível da embalagem. No entanto, existe uma restrição que muitas vezes impede que o camião seja utilizado na máxima capacidade de volume. A maioria das embalagens ronda os 1000kg de peso bruto, o que faz com que o camião possa transportar apenas 24 embalagens. Na maioria das vezes, é ocupado apenas 1/3 do volume disponível do camião.

Em termos logísticos, o custo da embalagem não será significativamente afetado, pois tratam-se de substituições de embalagens standard, ou seja, embalagem que não é cobrada.

Como se atenta no gráfico da figura 25 uma vez mais, existe uma propensão para que os ganhos aumentem nos próximos anos.

Em termos gerais, a economia gerada pelas alterações propostas de todas as embalagens pode chegar a 440€ por dia, como se observa na figura 26.

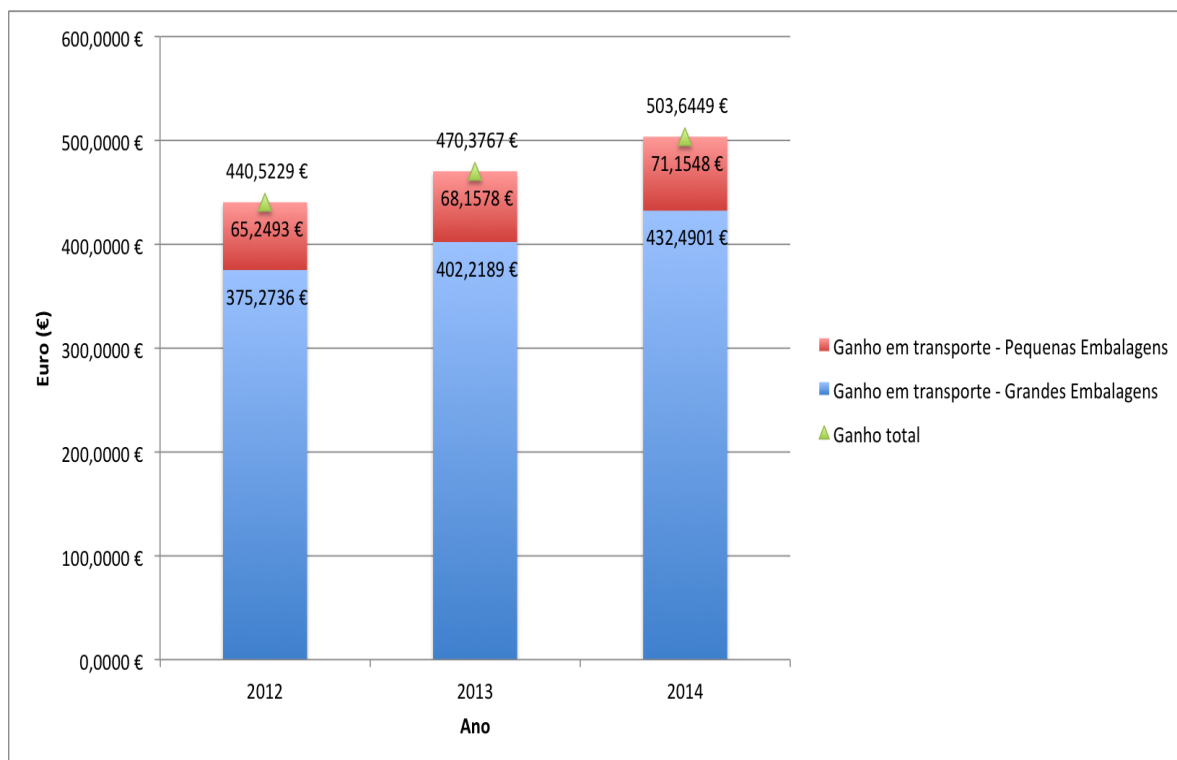


Figura 26: Economias Totais.

Porém, estes ganhos não podem ser considerados como precisos. Devido à grande diversidade de órgãos e componentes que se produzem em Cacia, nem sempre se fabricam as mesmas quantidades diariamente.

Além disso, existem outros custos associados à alteração de embalagens que não foi possível contabilizar mas que estão relacionados com as mesmas. É o caso das viagens dos camiões, dos empilhadores, dos charlattes e do espaço em armazém. Embora não sejam situações de economias acentuadas, espera-se que o número de deslocações destes veículos seja reduzida.

### 3.6. Caso particular do Carter Mecanismo TL4 – Embalagens dedicadas

A RENAULT Cacia dispõe de uma linha de maquinação de Carteres de Mecanismo (CM) para exportação. Numa ação que englobou todos os departamento fabris, o fornecedor e o cliente, procuraram-se situações onde se pudessem efetuar melhorias no produto e no processo. O papel do departamento logístico foi centrado nas embalagens, uma vez que, quando a linha de maquinação surgiu não estavam disponíveis grande parte das embalagens standard que a RENAULT dispõe atualmente.

O CM é um componentes das caixas de velocidades que, neste caso, irá ser montado na fábrica da RENAULT Sevilha, nas caixas TL4. Esta peça, que é feita em alumínio e pesa cerca de 6,5kg, é recebida em Cacia em estado bruto, em embalagens standard (SLI---1200) de 44 peças e, depois de maquinadas, enviadas para o cliente em embalagens dedicadas de 24 (MFM---0701).

A peça em estado bruto é manipulada sem cuidados especiais, ao contrário da peça maquinada. Isto permite que entre as peças não sejam necessários intercalares ou outros separadores. Como a rotação de stock é grande, também não são necessários materiais anti-corrosão. Assim sendo, as embalagens chegam a Cacia conforme se pode observa na figura 27.



Figura 27: Embalagem de carteres de mecanismo em estado bruto

A peça final, devido às áreas maquinadas se encontrarem em zonas expostas e suscetíveis a danos durante o transporte, necessita de ter um acondicionamento mais elaborado. Atualmente a embalagem usada para enviar a peça para o cliente é uma embalagem dedicada, rebatível e com intercalares (figura 28). Como se trata de uma embalagem dedicada, sempre que as mesmas retornam do cliente, são enviadas para um local destinado à lavagem de embalagens. Depois de lavadas, as embalagens são enviadas para um local de stockagem dentro do armazém das grandes embalagens onde aguardam a sua utilização.



Figura 28: Carteres de Mecanismo maquinados – Embalagem de exportação.

Com a maquinação de aproximadamente 1800 carteres por dia, torna-se necessário a movimentação de 41 embalagens de carteres brutos e de 75 embalagens de carteres maquinados. Todas as embalagens são abastecidas e recolhidas da linha em bases rolantes ( 3 de cada vez), puxadas por charlattes.

Por se tratarem de embalagens diferentes, é necessário abastecer embalagens cheias de peças em bruto e depois recolher as vazias. Por sua vez, no caso do produto maquinado, é necessário abastecer embalagens vazias e recolhê-las depois de cheias. As operações de abertura da embalagem para receber a peça (subir os 4 montantes e colocação do primeiro intercalar), bem como do fecho (colocação das cintas de segurança e da etiqueta de identificação) é feita no posto de trabalho.

A figura 32 mostra o percurso, os locais de stockagem e o posto de trabalho (PDT) do CM. As peças em estado bruto chegam ao Cais e são armazenadas no local A ou D, dependendo da

disponibilidade de cada um. Em C encontra-se o local de carga/descarga do charlatte. Esta atividade é efetuada por um empilhador que se desloca aos diversos locais de stockagem no armazém (B, D ou A). Representada em B encontra-se o local de stockagem de embalagens vazias do CM maquinado. De C até ao posto de trabalho (PDT), o percurso é efetuado pelo charlatte.

Uma vez no posto de trabalho, o manobrador do charlatte deixa as bases rolantes em parques próprios para esse efeito. Como a linha é cíclica, o seu início encontra-se junto do fim, o que faz com que os operadores estejam distanciados cerca de 2 metros um do outro (figura 29). Sempre que são necessárias as embalagens, os operadores de linha empurram as bases para o local onde as peças são consumidas ou recolhidas.

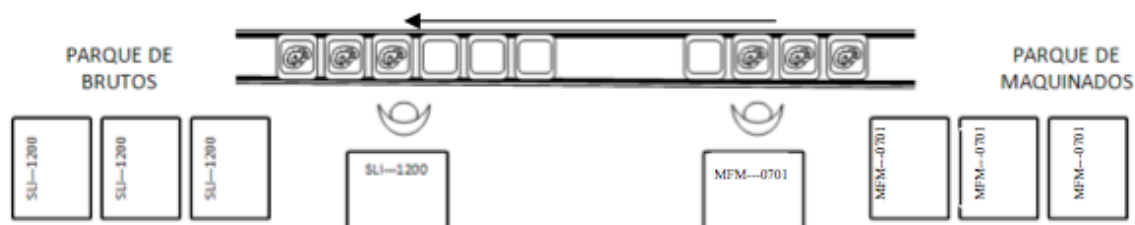


Figura 29: Posto de trabalho do CM – Início e fim de linha

A análise a este processo mostrou que a logística gasta muito tempo a movimentar as embalagens desta peça. Além disso, como são necessárias duas embalagens diferentes, a gestão torna-se mais complexa, principalmente na embalagem dedicada, que obriga a uma viagem de retorno, à lavagem dos intercalares e à ocupação de um local de stockagem dentro do armazém. Assim sendo, foram procuradas soluções que pudessem reduzir o tempo e o número de movimentações de embalagens, assim como eliminar algumas atividades relacionadas com a embalagem dedicada.

A procura por melhorias iniciou-se na embalagem das peças maquinadas, visto que é dela que advêm diversas atividades que não estão diretamente relacionadas com o produto. Observou-se que as embalagens de peças em bruto e peças maquinadas possuíam aproximadamente as mesmas dimensões. Procurou-se, então, testar se era possível utilizar a mesma embalagem para as duas peças.

Um dos problemas à partida, foi que a embalagem *per si*, não seria suficiente para acomodar os componentes sem risco de danos, e os termoformados atuais não se encontram



adaptados para as embalagens standard. Além disso, existe muito espaço vazio na embalagem atual que, com alteração do layout das peças, podia ser melhor aproveitado.

Efetuuou-se um teste com a nova embalagem e percebeu-se que se podiam introduzir 10 carteres na base da embalagem (figura 30), em vez dos 8 que atualmente a embalagem transporta. Porém, se se introduzissem 3 níveis de carteres com uma placa separadora, a última camada de carteres ultrapassava o limite de altura da embalagem. Isto poderia fazer com que os empilhadores, durante os manuseamentos, atingissem as peças e provocassem danos.



Figura 30: Carteres de mecanismo na embalagem standard.

Os termoformados atuais possuem um relevo que permite que a parte superior do carter encaixe dentro do carter que está no nível acima. Isto permite reduzir a altura das três camadas. Todavia esse tipo de termoformado tem um custo elevado e necessita de muita manutenção, como o caso da lavagem. O que se pretendia era algo que fosse simples e que ocupasse pouco volume para que, no cliente, os termoformados fossem introduzidos numa embalagem e apenas retornassem a Cacia as embalagens cheias de intercalares, passando as embalagens vazias a fazer o percurso para o Standard Packaging ou utilizadas por Sevilha.

Propôs-se um modelo de uma placa intercalar com dez furos em forma de círculo que se apoiam nos carteres do nível inferior, permitindo o mesmo efeito que os atuais intercalares. A figura 31 representa uma parte desse intercalar.



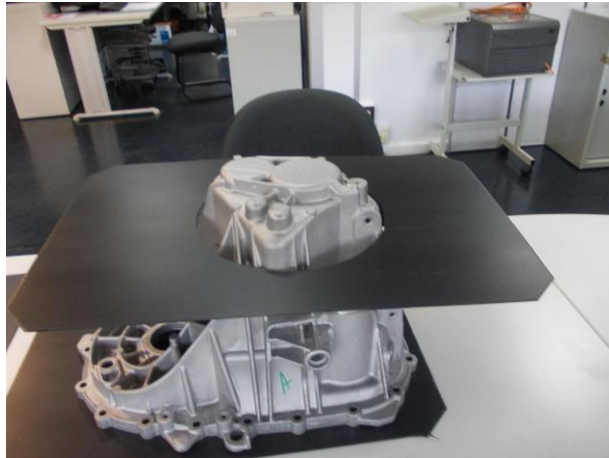


Figura 31: Amostra de intercalar para CM.

Esta situação permite o transporte de 3 níveis de 10 carteres. Existe, portanto, um aumento de 6 carteres por embalagem.

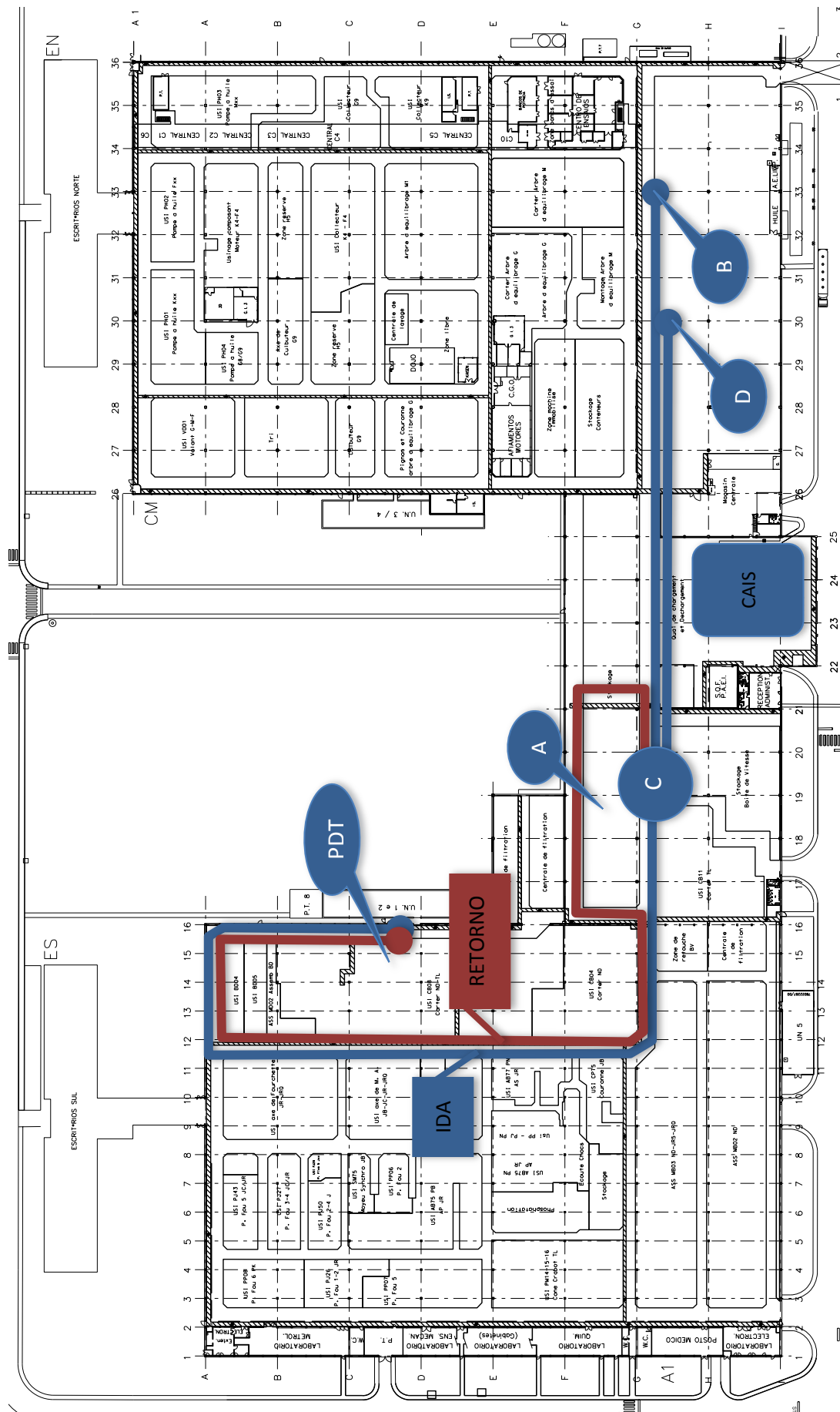


Figura 32: Locais de stockagem e trajeto de abastecimento CM.

Ao nível do posto de trabalho, a utilização da mesma embalagem para as peças em bruto e maquinadas levaria a uma melhoria nas movimentações das mesmas e a uma diminuição do número de viagens entre o armazém e o PDT.

Com a mesma embalagem, o operador que introduz as peças em estado bruto na linhas, depois de ter a embalagem vazia, não necessitaria de voltar a empurrar a base rolante para o parque, mas sim para junto do PDT do operador que retira as peças maquinadas (esquema da figura 33). Considerando que se introduzem na linha as peças em bruto à mesma cadência que se retiram, significa que serão necessárias mais embalagens para produto maquinado. Este problema pode ser resolvido com algum stock de embalagens vazias junto da linha, como se utiliza atualmente, mas teria no futuro uma rotação menor. Além dessas embalagens vazias seria necessário uma embalagem com intercalares para o operador introduzir entre as camadas de CM maquinado.

Como não existem embalagens vazias de brutos, o operador do charlatte não necessita de fazer o transporte dessas embalagens ao armazém.

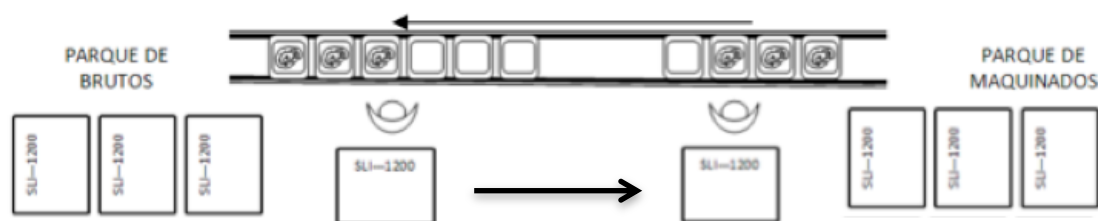


Figura 33: Nova movimentação das embalagens vazias de CM em estado bruto.

Com o aumento do número de peças maquinadas por embalagem, são também precisas menos viagens com produto maquinado, pois deixa-se de movimentar cerca de 75 embalagens para passar a movimentar cerca de 60. Considerando que o charlatte transporta 3 bases rolantes de cada vez, são 5 viagens a menos por dia.

Relativamente às embalagens de CM em estado bruto que anteriormente regressariam ao armazém, com a nova conjuntura deixariam de se fazer cerca de 14 viagens diárias.

Conforme se observa no layout da figura 32, a viagem do charlatte é relativamente extensa. Calculou-se o tempo de viagem, que engloba o carregamento do charlatte, a viagem de ida, o parqueamento das bases rolantes no PDT e a volta, em cerca de 12 minutos. Com a redução de 19 viagens diárias, ganhariam-se 228 minutos, ou seja, 3 horas e 48 minutos.

Os fluxos de embalagens dedicadas deixariam de existir, passando a ser retornados a Cacia apenas os termoformados. Estima-se que as placas termoformadas terão cerca de 50mm de espessura o que permite transportar aproximadamente 150 placas numa embalagem SLI---1200. Como cada embalagem de carter maquinado terá 4 termoformados, significa que por cada 37 embalagens cheias de CM maquinado enviadas para Sevilha, retornará uma embalagem cheia de termoformados. Devido a não terem relevo, os termoformados não são tão propensos à sujidade, o que permitirá eliminar a operação de lavagem.

Em termos de armazenamento, o local atualmente usado para receber as embalagens dedicadas passaria a receber as embalagens com termoformados.

Como se propôs a alteração da embalagem, estudou-se a variação do custo de transporte da mesma forma que nos capítulos anteriores. O resultado foi a redução de 0,1297€ por peça. Em termos diários significa o ganho de cerca de 233,46€ em transporte.

Em termos de investimento, torna-se necessário o fabrico de placas termoformadas. Calculou-se que seriam necessárias cerca de 3000 placas para responder à rotação de embalagens e não haver penúria caso haja algum contratempo. Não se conseguiram orçamentos para o investimento até à data mas espera-se que o retorno aconteça entre um ou dois anos.

### 3.7. Alteração da configuração do armazém de grandes embalagens

Uma dos maiores desafios logísticos em CACIA atualmente é o espaço de armazenamento. Ao longo do tempo o layout fabril foi sofrendo alterações com a criação e alteração de linhas de montagem e maquinação. Quando todo o espaço dedicado às máquinas foi ocupado, e com a necessidade de implementar novos projetos para o crescimento da empresa, tornou-se inevitável ocupar parte da zona destinada ao armazenamento de componentes que existe na infraestrutura.

Em termos gerais, esta opção é justificada com o facto da logística poder operar a partir do exterior, não necessitando de estar fisicamente inserida na fábrica. Além disso, como o armazém de Cacia é uma zona ampla com os locais de stockagem pintados no chão, facilmente se introduz a maquinaria de produção.

Neste caso, o armazém dedicado à stockagem de grandes embalagens foi parcialmente ocupado por uma linha de maquinação. Sem local disponível para a implementação de uma nova linha, decidiu-se que seria cedido uma parte do armazém das grandes embalagens para a sua implementação. Como se tratava de uma zona sem estruturas de stockagem, apenas locais sinalizados no chão, a introdução das máquinas foi simples e rápida.

Contudo, a implementação de novos projetos e os aumentos capacitários fazem com que o número de componentes no armazém aumente, tornando-se necessário mais espaço e mais locais de armazenamento. Assim sendo, o espaço transformar-se um recurso escasso que é necessário utilizar eficientemente.

A figura 34 mostra a organização do armazém antes de ser inserida a linha de maquinação.

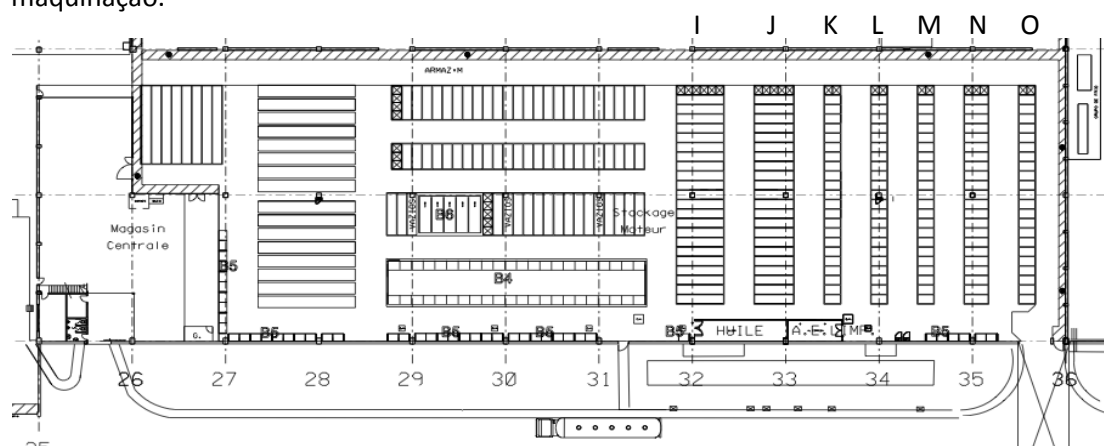


Figura 34: Planta do armazém antes da implementação da linha de maquinação.

Com a nova linha de maquinação perderam-se 14 locais das filas L, M, N e O, como se pode observar na figura 35.

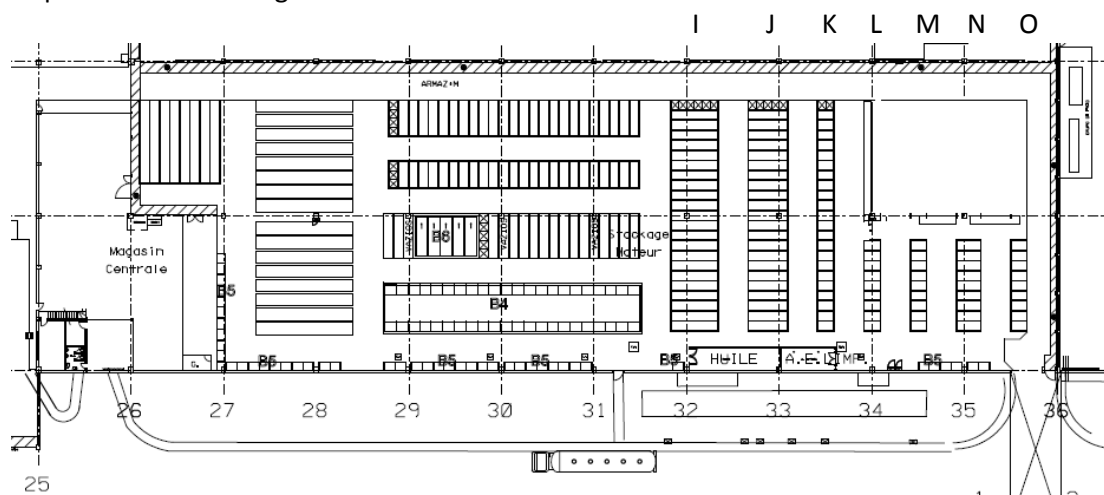


Figura 35: Planta do armazém depois da implementação da linha de maquinação.

Isto levou ao desaparecimento de 56 locais de stockagem com capacidade para 126 embalagens (considerou-se apenas a stockagem de 1 embalagem em altura para os cálculos). Ficaram apenas 36 locais, 9 por cada pista, com capacidade para 81 embalagens. Entretanto foram anexadas estantes junto à linha para receber produto maquinado. Contudo, o acesso a essas estantes pelos empilhadoristas era dificultado pela proximidade das embalagens que se encontravam nas filas que tinham sido cortadas. Para converter a situação, seria necessário retirar mais locais de stockagem.

De forma a tentar aproveitar o espaço, decidiu-se efetuar as medições do mesmo e procurar uma configuração que permitisse manter ou ampliar o espaço de stockagem e facilitar o acesso dos empilhadoristas às estantes de armazenamento.

Depois de efetuadas as medições e realizadas algumas experiências, chegou-se à conclusão que seria possível alterar a configuração das filas, aumentando a capacidade de stockagem e permitindo um melhor acesso às estantes. A figura 36 mostra a configuração atual do armazém.

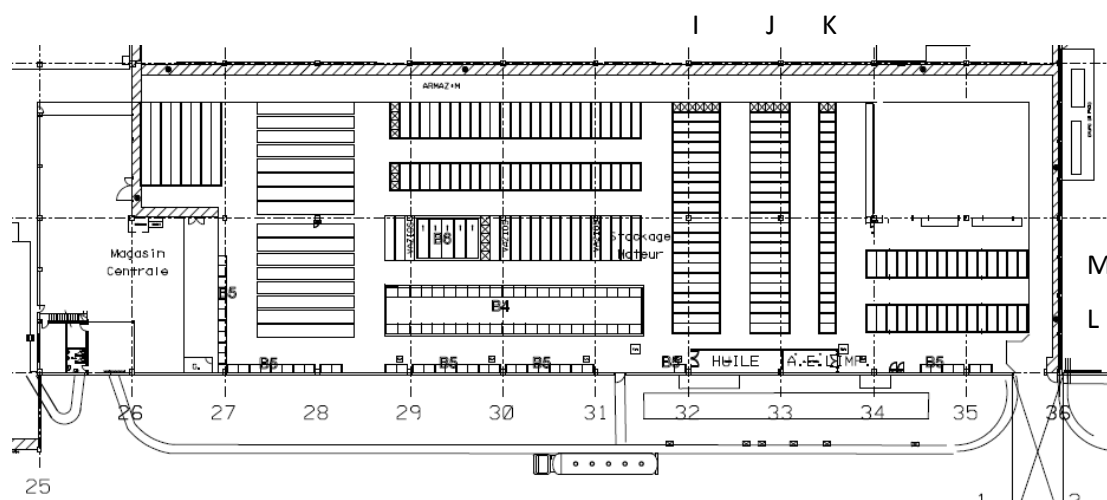


Figura 36: Planta do armazém atualmente.

Esta nova configuração passou a contar com apenas duas filas identificadas como M e L, perpendiculares à fila K, com 16 locais cada e capacidade para 3 embalagens em cada localização. Isto perfaz um total de 32 locais e capacidade para 96 embalagens. Embora se tenham perdido 4 localizações, ganhou-se espaço para 15 embalagens.

Se se contabilizar as 6 embalagens que, tipicamente, são empilhadas em altura, consegue-se armazenar mais 90 embalagens na nova configuração.

Esta alteração foi relativamente fácil e económica de alterar. Para isso foi necessário retirar todas as embalagens stockadas na configuração antiga, pintar o chão de acordo com as medidas indicadas e voltar a colocar as embalagens nos sítios corretos. Como se perderam locais de stockagem, foi necessário reorganizar novamente o armazém para que todos os componentes existentes pudessem ter uma localização definida.

Embora não estejam associados ganhos monetários diretos a esta ação, ela veio contribuir para uma maior facilidade no acesso às zonas de stockagem, ao melhor funcionamento do armazém e à diminuição dos desbordamentos (utilização de locais aleatórios quando o local de stockagem definido se encontra lotado).

## 4. Conclusões

A realização deste projeto permitiu conhecer o papel da logística na atividade industrial. As embalagens revelaram-se uma fonte de economia e competitividade que se torna necessária, cada vez mais, capitalizar para obter melhores resultados com os recursos que são limitados.

Este projeto identificou algumas situações que podem ser melhoradas e nas quais se podem obter economias. O caso da reutilização de termoformados representa, além de ganhos diretos, a possibilidade de redução de resíduos industriais e a valorização dos recursos existentes. Com uma economia de aproximadamente 61.000,00€ anuais com a passagem à reutilização dos termoformados, esta é uma ação que se pode aplicar a outras fábricas que utilizam o mesmo componente, nomeadamente Cleon e Sevilha.

A análise do armazém das pequenas embalagens mostrou que existem situações que podem ser melhoradas. Apesar de existir uma propensão para o uso de embalagens standard, não raras vezes encontram-se componentes em embalagens perdíveis. Neste trabalho tentou reduzir-se a utilização do cartão e da madeira que, além terem custos associados, apresentam problemas de qualidade que, no limite, inutilizam os componentes. Outros desafios, como a fraca utilização do volume da embalagem ou a utilização de embalagens rígidas também foram assumidos, tentando-se aplicar soluções mais económicas.

Fizeram-se mais de uma centena de ensaios a pequenas embalagens das quais 49 foram objeto de análise mais aprofundada, nomeadamente da variação do custo de transporte. Mostrou-se que, se se implementarem todas as propostas, é possível obter uma economia em transporte na ordem dos 14.681,00€ anuais (considerando 225 dias de trabalho útil). Contudo, implementando-se apenas as propostas com variações positivas essa economia pode chegar aos 49.317,81€ anuais. Relativamente às embalagens que apresentam variações negativas para o custo de transporte, foi observado que isso se deve essencialmente às embalagens de cartão e que, quando se passa a usar uma embalagem standard, esta tem associado um custo de transporte para o Standard Packaging.

No caso da análise às grandes embalagens, as ações de melhoria foram substancialmente menores. Isto deveu-se essencialmente à inexistência de embalagens que



possam substituir as usadas atualmente. Os casos dos produtos que chegam a Cacia em ETM---4434 e em CON-S-0130 são os mais expressivos. Estas embalagens foram projetadas para terem grande resistência e suportarem uma grande carga. No entanto, o facto de serem rígidas confere-lhes uma fraca aproveitação do transporte quando estão vazias. Embora se tenham identificado alguns casos pontuais em que os componentes podiam ser transportados em embalagens rebatíveis, a maioria é impossível de transportar noutras embalagens, pois o risco de danificar ou até mesmo destruir a embalagem é muito grande.

Nas situações que foram testadas, a economia em transporte anual pode chegar aos 84.436,56€/ano. Apesar de se terem testado apenas 13 embalagens, relativamente às 49 das pequenas embalagens, a economia foi maior. Isto mostra que o impacto do custo de transporte nestas embalagens é muito elevado.

Esta situação pode ser explicada com número de grandes embalagens que são necessárias transportar para se conseguir ter na fábrica o número de componentes necessários à produção de um dia. Se por um lado uma paleta de pequenas embalagens pode transportar várias centenas, ou até milhares de componentes, as grandes embalagens normalmente transportam um número relativamente pequeno de componentes. Um exemplo disso pode ser o da referência 8200449303, que necessita de cerca de 1330 unidades diárias e em que cada UM transporte 1500, ou seja, uma paleta é suficiente para o consumo diário deste componente. Por outro lado, a referência 8200240101 tem um consumo de cerca de 9000 peças e cada embalagem transporta 800. Isto significa que são necessárias aproximadamente 11 embalagens deste componente por dia. Portanto, as melhorias efetuadas na grande embalagem terão maior impacto na economia.

A análise do sistema logístico do carter de mecanismo TL4 revelou que era possível obter melhorias ao nível da logística interna e redução dos custos de transporte. Como se trata de uma embalagem dedicada, desde logo é necessário a existência de um circuito de transporte reverso, de modo a que as embalagens retornem a Cacia. Além disso, os atuais intercalares necessitam de ser lavados antes de serem utilizados na linha.

A proposta de modificação para embalagem standard representaria uma atenuação na carga de trabalho dos operadores, eliminação da gestão de embalagens vazias e da lavagem de intercalares.

Como o número de componentes transportado seria maior, a economia em transporte seria de aproximadamente 52.528,50€ anuais.

Ao nível do armazém, a alteração de parte do layout permitiu uma maior capacidade de armazenamento, visto que se torna imprescindível obter espaço de stockagem devido aos vários componentes maquinados e montados atualmente em Cacia. As situações de desbordamento foram atenuadas, visto que algumas referências passaram a ter uma localização com mais capacidade, o que contribui para o respeito do FIFO. Além disso, a facilidade de acesso a todos os locais de stockagem é essencial para que não haja atrasos no abastecimento de peças às linhas.

A alteração efetuada veio dinamizar estas duas vertentes, conseguindo aproveitar o espaço disponível eficientemente. Embora não existam economias associadas diretamente, o aproveitamento do espaço e a fluidez de movimentações contribuem para o melhor desempenho da fábrica em geral.

Em termos globais, este projeto permitiu encontrar economias entre 217.100,00€ e 251.800,00€. Outras mais valias foram encontradas que não foram contabilizadas mas que permitem uma evolução na performance logística de RENAULT em geral e da Cacia em particular.

#### **4.1. Limitações e Considerações futuras**

Uma das maiores dificuldades encontradas durante o projeto foi, já depois dos estudos efectuados, a demora e a renitência na resposta dos fornecedores às propostas que foram apresentadas. Além disso, muitas das propostas não podem ser implementadas com sucesso, pois todo o processo de embalamento dos componentes não permite adaptações a novas embalagens. Para isso teria que se alterar as linhas ou os postos de trabalho, o que acarretaria muitos custos, fazendo com que não se tivessem economias a longo prazo. Isto levaria à paragem de linhas no fornecedor, abastecimentos e, consequentemente, paragem de linha em Cacia. Portanto, quando se projeta uma embalagem, esta deve ser bem analisada nos estudos de pré série, para que a cadeia de abastecimento seja eficiente.

Algumas referências são comuns a várias fábricas RENAULT e por isso procura-se que as melhorias sejam aplicadas a todas. No entanto, como os processos de fabrico são diferentes, muitas vezes não é possível abranger todas as fábricas com a mesma embalagem. Isso advém, por exemplo, de linhas com carga automatizada ou posto de trabalhos incompatíveis.

A duração do projeto não permitiu a análise detalhada a todas as embalagens passíveis de serem melhoradas. Para esse propósito, seria oportuno a criação de uma equipa de trabalho que pudesse analisar todas as embalagens, principalmente as perdíveis, e que se dedicasse não só à otimização das embalagens existentes mas que atuasse no início dos projetos, onde se torna mais fácil realizar alterações.

Seria imprescindível a atualização da base de dados eRoom de forma a poder obter-se mais informação na própria base. Existem várias referências desatualizadas e/ou sem ficha DCL que necessitam de ser revistas. Seria interessante introduzir mais dados relativos à embalagem para que se pudesse pesquisar por critérios que hoje só se podem descobrir quando se acede à ficha DCL.

Ao nível do armazém seria crucial, a curto prazo, uma atualização das localizações dos componentes na zona das grandes embalagens. Esta zona encontra-se lotada e é necessário recorrer várias vezes ao desbordamento. Existem embalagens colocadas em zonas longe do local de consumo que obrigam ao deslocamento de grandes distâncias por parte dos empilhadoristas. Existem ainda diversas embalagens de brutos que são deixadas

perto do cais em sítios não apropriados, pois os empilhadoristas não têm tempo de as levar ao local correto uma vez que, devido ao peso, só podem transportar uma embalagem de cada vez.

Desta forma torna-se necessário a organização estratégica das embalagens, fazendo o levantamento dos locais de consumo dos brutos e do local de stockagem de produto acabado, assim como o tipo de embalagem.

## 5. Bibliografia

- Bischoff, E. E. (2003). *Dealing with load bearing strength considerations in container loading problems. Technical Report*. European Business Management School University of Wales. Swansea.
- Bischoff, E. E. & Marriot, M. D. (1990). A comparative evaluation of heuristics for container loading. *European Journal of Operational Research* 44, 267-276.
- Bischoff, E. E. & Ratcliff, M. S. W. (1995). Issues in the development of approaches to container loading. *Omega, International Journal of Management Science* 23, 377-390.
- Bischoff, E. E., Janetz, F. & Ratcliff, M. S. W. (1995). Loading pallets with non-identical items. *European Journal of Operational Research* 84, 681-692.
- Bortfeldt, A. (1994). A genetic algorithm for the container loading problem. *Proceedings of the Conference on Adaptive Computing and Information Processing* 2, 25-32.
- Bortfeldt, A. & Gehring, H. (2001). A hybrid genetic algorithm for the container loading problem. *European Journal of Operational Research* 131, 143-161.
- Bowersox, D J. et al (1998). *Logistical management: a systems integration of physical distribution, manufacturing support and materials procurement*. New York: MacMillan.
- Bowersox, Donald John. (1996). *Logistical management: the integrated supply chain process*. New York (NY): McGraw-Hill.
- Chan, F.T.S., Chan, H.K., Choy, K.L. (2005). *A systematic approach to manufacturing packaging logistics”, Department of Industrial and Manufacturing Systems Engineering*. The University of Kong Hong.
- Chan. F., Bhagwat, R., Kumar, N. and Tiwari, M. (2005). Development of a decision support system for air-cargo pallets loading problem: A case study. *Expert System with Applications*, 1-14.
- Christopher, Martin. (1998). *Logistics and supply chain management: strategies for reducing cost and improving service. 2nd ed*. London: Financial Times Professional Limited.

- Costa, J. P., Dias, J. M., Godinho, P. (2010) *Logística*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Crolais, Michel. (1980). *Gestão integrada dos stocks*. Trad. e rev. de Manuel Marques. Porto: Rés.
- Daher, C. E., SILVA, E. P., FONSECA, A. P. (2004). Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. *Revista Acadêmica Alfa*. V. 1, n. 1.
- Daugherty, P.J., Autry, C.W., & Ellinger, A.E. (2001). Reverse logistics: the relationship between resource commitment and program performance. *Journal of Business Logistics* (22: 1), 107-123.
- Daugherty, P.J., Myers, M.B., Richey, R.G. (2002). Information support for reverse logistics: the influence of relationship commitment. *Journal of Business Logistics* (23: 1), 85-106.
- Gehring, H. & Bortfeldt, A. (1997). A genetic algorithm for solving the container loading problem. *International Transactions in Operational Research* 4, 401-418.
- Habdfeld, Robert B. (1999). *Introduction to supply chain management*. Upper Saddle River (NJ). Prentice-Hall.
- Kord, H. K., Pazirandeh, A. (2008). *Comparison of Different Packaging Materials and Solutions on a Cost Basis for Volvo Logistic Corporation*. Institutionen Ingenjorshogskolan.
- Lacerda, L. (2002). *Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ.
- Lambert, D. M., STOCK, J. R. & VANTINE, J. G. (1998). *Administração Estratégica da Logística*. São Paulo. Vantine Consultoria.
- Leite, Paulo R. (2002) - Logística reversa: nova área da logística empresarial. *Tecnológica, Ano VII*, 102-109.
- Moura, Ana. (2005). Abordagens Heurísticas para o planeamento de rotas e carregamento de veículos. Tese de Doutoramento.

- Moura, Ana & Oliveira, J. F. (2005). A GRASP approach to the Container Loading Problem. *IEEE Intelligent Systems - Special issue on Metaheuristic Methods in Transportation and Logistics*. 50-57.
- ORTEC. Pallet and Load Building. (n.d). Informações retiradas da página em 25 de Novembro de 2012 de [http://www.ortec.com/us/Solution/Pallet\\_and\\_Load\\_Building.aspx](http://www.ortec.com/us/Solution/Pallet_and_Load_Building.aspx)
- Ratcliff, M. S. W. & Bischoff, E. E. (1998). Allowing for weight considerations in container loading. *OR Spektrum* 20, 65-71.
- Ribeiro, G. M., & Lorena, L.A.N. (2005). Lagrangean relaxation with clusters and column generation for the manufacturer's pallet loading problem. *LAC—Computer and Applied Mathematics Laboratory, INPE—Brazilian Space Research Institute*, 12.227-010, 2696.
- Rogers, D.S., Tibben-Lembke, R.S. (1998). Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices University of Nevada, Reno Center for Logistics Management. *Reverse Logistics Executive Council*, 101-157.
- Terno, J., Scheithauer, G., Sommerweiss, U. & Riehme, J. (2000). An efficient approach for the multi-pallet loading problem. *European Journal of Operational Research*, 123(2), 372-381.
- Yaman, H., & Şen, A. (2008). Manufacturer's mixed pallet design problem. *European Journal of Operational Research*, 186.






## ANEXOS

Anexo A – Exemplo de pequenas embalagens standard RENAULT 2012.

# FLUX TERRESTRE


## BACS STANDARD

### POOL EN VIGUEUR



**RENAULT NISSAN** A PRIVILÉGIÉ

**GESTION POOL BAC-O-4312**

DIMENSIONS DES UC (mm)	QUANTITÉS TRANSPORTÉES		DIMENSIONS DES UCM (mm)	
	PLEIN	VIDE	PLEIN	VIDE
Long. 	UC/lit 10	10	Haut. avec palette 681	681
Larg.	lit/UCM 5	5	Haut. de pile 2688	2688
Haut.	UC/UCM 50	50	Haut emboîtement 12	
Haut emboîtement 15	UCM/UT 104	104		
Tare 0,93 kg	UC/UT 5200	5200		
P.T.C. 15 kg				
Volume utile dm³ : 8,95				



**RENAULT NISSAN** A PRIVILÉGIÉ

**GESTION POOL BAC-O-4325**


DIMENSIONS DES UC (mm)	QUANTITÉS TRANSPORTÉES		DIMENSIONS DES UCM (mm)	
	PLEIN	REPLIÉ	PLEIN	REPLIÉ
Long. 	UC/lit 10	10	Haut. avec palette 1185	485
Larg.	lit/UCM 5	5	Haut. de pile 2358	2850
Haut.	UC/UCM 50	50	Haut emboîtement 12	
Haut. replié 74	UCM/UT 52	156		
Haut emboîtement 14	UC/UT 2600	7800		
Tare 1,55 kg				
P.T.C. 15 kg				
Volume utile dm³ : 18,37				



**RENAULT NISSAN** A PRIVILÉGIÉ


**GESTION POOL BAC-O-6423**


DIMENSIONS DES UC (mm)	QUANTITÉS TRANSPORTÉES		DIMENSIONS DES UCM (mm)	
	PLEIN	REPLIÉ	PLEIN	REPLIÉ
Long. 	UC/lit 5	5	Haut. avec palette 1185	485
Larg.	lit/UCM 5	5	Haut. de pile 2358	2850
Haut.	UC/UCM 25	25	Haut emboîtement 12	
Haut. replié 74	UCM/UT 52	156		
Haut emboîtement 14	UC/UT 1300	3900		
Tare 2,38 kg				
P.T.C. 15 kg				
Volume utile dm³ : 39,19				



**RENAULT NISSAN** A PRIVILÉGIÉ


**GESTION POOL BAC-O-6433**

DIMENSIONS DES UC (mm)	QUANTITÉS TRANSPORTÉES		DIMENSIONS DES UCM (mm)	
	PLEIN	REPLIÉ	PLEIN	REPLIÉ
Long. 	UC/lit 5	5	Haut. avec palette 1085	365
Larg.	lit/UCM 3	3	Haut. de pile 2158	2836
Haut.	UC/UCM 15	15	Haut emboîtement 12	
Haut. replié 74	UCM/UT 52	208		
Haut emboîtement 14	UC/UT 780	3120		
Tare 2,96 kg				
P.T.C. 15 kg				
Volume utile dm³ : 59,39				



**RENAULT NISSAN** A PRIVILÉGIÉ

**GESTION POOL BAC-O-1322**

DIMENSIONS DES UC (mm)	QUANTITÉS TRANSPORTÉES		DIMENSIONS DES UCM (mm)	
	PLEIN	VIDE	PLEIN	VIDE
Long. 	UC/lit 4	4	Haut. avec palette 1181	1181
Larg.	lit/UCM 5	5	Haut. de pile 2350	2350
Haut.	UC/UCM 20	20	Haut emboîtement 12	
Haut emboîtement 15	UCM/UT 52	52		
Tare 2 kg	UC/UT 1040	1040		
P.T.C. 15 kg				
Volume utile dm³ : 49,16				



**RENAULT NISSAN** A PRIVILÉGIÉ


**GESTION POOL SLI---2112**

DIMENSIONS DES LM (mm)	QUANTITÉS TRANSPORTÉES	DIMENSION PILE (mm)	
		Hauteur de pile	
Long. 	UCM/UT 416	2758	
Larg.	Haut. Emboîtement :		
Haut.	Palette / Palette 22		
Tare 19,4 kg	Bacs / Palette 22		
Charge utile 1000 kg	Palette + bacs / 12		
Charge statique en stockage : 2000 kg			

## Anexo B – Exemplo de grandes embalagens standard RENAULT 2012.

# FLUX TERRESTRE


## EMBALLAGES MÉTALLIQUES STANDARD POOL EN VIGUEUR



**A PRIVILÉGIÉ**

**GESTION POOL SLI---0760**

DIMENSIONS DES UC (mm)		QUANTITÉS TRANSPORTÉES		GERBAGE DES UCM	
EXT.	INT.	PLEIN	REPLIÉ	PLEIN	REPLIÉ
Long.	1130	UCM/UT	78	203	Transport 2/1 7/1
Larg.	1130	Poids UT emb. vides en tonne		23,95	Hauteur de pile 2700 2645
Haut.	1130				Stockage 5/1 15/1
Haut. replié	1130				Haut. emboîtement 45
Tare	1130 kg				
Charge utile	1000 kg				
Volume utile dm³	721,3				



**RENAULT NISSAN**

**A PRIVILÉGIÉ**

**GESTION POOL SLI---0770**

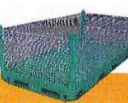
DIMENSIONS DES UC (mm)		QUANTITÉS TRANSPORTÉES		GERBAGE DES UCM	
EXT.	INT.	PLEIN	REPLIÉ	PLEIN	REPLIÉ
Long.	1130	UCM/UT	78	208	Transport 2/1 9/1
Larg.	1130	Poids UT emb. vides en tonne		23,92	Hauteur de pile 2835 2895
Haut.	1130				Stockage 5/1 15/1
Haut. replié	1130				Haut. emboîtement 45
Tare	1130 kg				
Charge utile	1000 kg				
Volume utile dm³	783,1				



**A PRIVILÉGIÉ**

**GESTION POOL SLI---1200**


DIMENSIONS DES UC (mm)		QUANTITÉS TRANSPORTÉES		GERBAGE DES UCM	
EXT.	INT.	PLEIN	REPLIÉ	PLEIN	REPLIÉ
Long.	1191,7	UCM/UT	48	128	Transport 2/1 7/1
Larg.	1191,7	Poids UT emb. vides en tonne		19,20	Hauteur de pile 2700 2645
Haut.	1191,7				Stockage 5/1 15/1
Haut. replié	1191,7				Haut. emboîtement 45
Tare	150 kg				
Charge utile	1500 kg				
Volume utile dm³	1191,7				



**A PRIVILÉGIÉ**

**GESTION POOL SLI---2000**


DIMENSIONS DES UC (mm)		QUANTITÉS TRANSPORTÉES		GERBAGE DES UCM	
EXT.	INT.	PLEIN	REPLIÉ	PLEIN	REPLIÉ
Long.	1847,5	UCM/UT	33	86	Transport 2/1 7/1
Larg.	1847,5	Poids UT emb. vides en tonne		23,74	Hauteur de pile 2835 2645
Haut.	1847,5				Stockage 5/1 15/1
Haut. replié	1847,5				Haut. emboîtement 45
Tare	276 kg				
Charge utile	1500 kg				
Volume utile dm³	1847,5				



**RÉSERVE FLUX INTERNE ET < 400 KM**

**GESTION POOL CON-S-0130**

DIMENSIONS DES UC (mm)		QUANTITÉS TRANSPORTÉES		GERBAGE DES UCM	
EXT.	INT.	PLEIN	VIDE	PLEIN	VIDE
Long.	121,9	UCM/UT	207	414	Transport 2/1 5/1
Larg.	121,9	Poids UT emb. vides en tonne		14,90	Hauteur de pile 1340 2633
Haut.	121,9				Stockage 4/1 5/1
Haut. replié	121,9				Haut. emboîtement 47
Tare	36 kg				
Charge utile	400 kg				
Volume utile dm³	121,9				




**RÉSERVE FLUX INTERNE ET < 400 KM**

**GESTION POOL ETM---4434**

DIMENSIONS DES UC (mm)		QUANTITÉS TRANSPORTÉES		GERBAGE DES UCM	
EXT.	INT.	PLEIN	VIDE	PLEIN	VIDE
Long.	516,2	UCM/UT	69	69	Transport 2/1 2/1
Larg.	516,2	Poids UT emb. vides en tonne		9,73	Hauteur de pile 2240 2240
Haut.	516,2				Stockage 5/1 5/1
Haut. replié	516,2				Haut. emboîtement 140
Tare	141 kg				
Charge utile	2000 kg				
Volume utile dm³	516,2				

## EMBALLAGES MÉTALLIQUES STANDARD DÉDIÉS EN VIGUEUR



**NOUVEAU**

**RENAULT NISSAN**

**A PRIVILÉGIÉ**

**GESTION DÉDIÉE SLI---0601**

DIMENSIONS DES UC (mm)		QUANTITÉS TRANSPORTÉES		GERBAGE DES UCM	
EXT.	INT.	PLEIN	REPLIÉ	PLEIN	REPLIÉ
Long.	566,7	UCM/UT	104	260	Transport 3/1 9/1
Larg.	566,7	Poids UT emb. vides en tonne		23,66	Haut. de pile 2865 2895
Haut.	566,7				Stockage 5/1 15/1
Haut. replié	566,7				Haut. Emboîtement 45
Tare	91 kg				
Charge utile	1000 kg				
Volume utile en dm³	566,7				



**NOUVEAU**

**RENAULT NISSAN**

**A PRIVILÉGIÉ**

**GESTION DÉDIÉE SLI---0771**

DIMENSIONS DES UC (mm)		QUANTITÉS TRANSPORTÉES		GERBAGE DES UCM	
EXT.	INT.	PLEIN	REPLIÉ	PLEIN	REPLIÉ
Long.	797,5	UCM/UT	78	214	Transport 2/1 9/1
Larg.	797,5	Poids UT emb. vides en tonne		23,97	Haut. de pile 2835 2895
Haut.	797,5				Stockage 5/1 15/1
Haut. replié	797,5				Haut. emboîtement 45
Tare	112 kg				
Charge utile	1000 kg				
Volume utile dm³	797,5				

## Anexo C – Exemplo de uma ficha DCL.

RENAULT				DESCRIPTIF des CONDITIONS LOGISTIQUES (D.C.L.)				DOCUMENT A RETOURNER AU FORMAT x15 A : RENAULT - DIRECTION DES ACHATS											
<input checked="" type="checkbox"/> SERIE <input type="checkbox"/> ILN				Date: Le : 12 / 02 / 10				M. : Tél. : API : e-mail :											
N° GFE :		Indexe ECOLOGIQUE emballage		PROJET (véh / org)		Devise		Copie à transmettre à votre correspondant Logistique DIP :											
				JXQ		0,245		M : Tél : e-mail :											
FOURNISSEUR						PIECE OU PRODUIT													
Raison sociale : Kongsberg Driveline Systems N° Compte Fournisseur : 33854 Correspondant : e-mail : N° Tel (Fax) : Site de fabrication : Site d'enlèvement : Cluses						Désignation : Référence RENAULT : 8201019539/543 remplace 8200958537/539 Référence Fournisseur : D164 / D165 Pièce générique : Poids Unitaire (kg) : 1,080 Usine(s) Client(s) : Distance / site production (km) :													
						<table border="1"> <tr> <td>Cléon/ILN</td> <td>Cacia</td> <td>Bursa</td> <td>Séville</td> </tr> <tr> <td>700</td> <td>1.800</td> <td>2.500</td> <td>1.800</td> </tr> </table>						Cléon/ILN	Cacia	Bursa	Séville	700	1.800	2.500	1.800
Cléon/ILN	Cacia	Bursa	Séville																
700	1.800	2.500	1.800																
--- CONDITIONNEMENT SERIE ---																			
TYPE D'U.M. : <input type="checkbox"/> Ensemble palettisé <input checked="" type="checkbox"/> U.M. standard durable Renault <input type="checkbox"/> U.M. Spécifique Renault <input type="checkbox"/> U.M. Spécifique fournisseur <input type="checkbox"/> Autres :																			
Détail du conditionnement UC y compris aménagements																			
Désignation	Dimensions EXT L x l x H (mm)	Matière	Poids (kg)	Type	Régime	Durée de vie	Qté / UC	Prix unitaire	Prix / UC										
BAC-O-6423	ext. 594 x 396 x 214	PEHD	2,4	UC	durable		1	0,000 €	0,000 €										
Thermoformé pour 6423	557 x 358	PS	0,2	ACC	perdu		2	1,010 €	2,020 €										
Etiquette	0	Papier	0,0	ACC	perdu		1	0,080 €	0,080 €										
Poids total UC en charge : 1340 kg/UC Coût conditionnement à l' UC 2,100 € /UC																			
Remarque : prix bouchonnage inclus dans prix pièce																			
Détail du conditionnement UM																			
Désignation	Dimensions EXT L x l x H (mm)	Matière	Poids (kg)	Type	Régime	Durée de vie	Qté / UM	Prix unitaire	Prix / UM										
(UC) BAC-O-6423	ext. 594 x 396 x 214	PEHD	13,4	UC	durable		25	2,10 €	52,50 €										
SLI---2112 (palette)	ext. 1 206 x 1 010 x 193	Plastique	19,4	UM	durable		1	0,00 €	0,00 €										
Etiquette code barre	210 x 48	Papier	/	ACC	perdu		1	0,08 €	0,08 €										
Couvercle	594 x 396	Carton	/	ACC	perdu		5	0,08 €	0,40 €										
Poids total UM en charge : 394 kg/UM Coût conditionnement à l' UM 52,980 € /UC																			
Nbre de pièces / U.C. : 10 Vérifié Rangé																			
Nbre de pièces / U.M ou UCM 250 Vérifié Rangé																			
COUT MATIERE EMBALLAGE PRODUIT FINI (A LA PIECE): 0,212 € /Pièce																			
Coût reporté sur case "Achat Emballage Produit fini" du Devis Standard Pièce																			
TYPE DE FLUX																			
<input type="checkbox"/> Palettisation L3P-CPL2 <input type="checkbox"/> L3P-S <input type="checkbox"/> Synchrone <input checked="" type="checkbox"/> Autre																			
MAIN D'ŒUVRE LIÉE AU CONDITIONNEMENT																			
Détail des opérations										Temps (min)									
Manutention										0,00									
Manutention des conditionnement vides + dépliages bacs										7,8									
Dépose pièces dans thermoformés + dépose des bacs sur palette + pose couvercles sur le dernier lit + étiquetage + filmage										11,9									
Temps total (Min) MOD liée au conditionnement à l' UM 19,70																			
Taux MOD (/Heure): 25 Coût MOD liée au conditionnement à l'UM: 8,208 € /UM																			
TRANSPORT																			
INCOTERMS : FCA				MOYEN <input checked="" type="checkbox"/> Route <input type="checkbox"/> Fer <input type="checkbox"/> Air <input type="checkbox"/> Mer															
Coût du transport à l'UT: 0,000 € /UT				Coût du transport à l'UM: 0,000 € /UM															
Hypothèse de fréquence de livraison :				Hypothèse fréquence de retour des emballages vides:															
Site de transit (éventuel) :				Site de retour des emballages vides:															
COÛT DU TRANSPORT (A LA PIECE): 0,000 € /Pièce																			
Si l' INCOTERM D.D.P ou F.C.A																			
Le coût du transport est Intégré sur case "Prix de vente DDP" ou "Prix de vente FCA" du Devis Standard Pièce																			
COÛT TOTAL DE LA DCL A LA PIECE (Matière emballage + Main d'œuvre + Transport) 0,245 /Pièce																			
Ne pas reporter sur le Devis Standard Pièce																			
Accord technique						Accord économique													
Nom : Fonction : Date :						Nom : Fonction : Date :													









# Anexo D – Excerto da base de dados em Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Referência APR	Referência PIE	DESIGNAÇÃO	Código - Designação Fornecedor	DCL série	Data DCL	Custo Un	Custo DCL Ac	Meia	Custo Em	Custo MOD	DCL Série	DCL Subs	DCL Subs
1														
2	326017N05B		MIOLO SINCRO 1-2 ND4	0011674800 - HITACHI METALS EUROPE GMBH	080328	08/03/28	11,11	11,11	Euro	5,31	5,8	SIM	NÃO	N
3	770101250		PIGION COMMANDE POMPE HUILE	002794500 - MIBA SINTER SPAIN SA	980402	98/04/02	9,5	20,61	Euro			SIM	NÃO	S
4	8200087136		PIGION COMMANDE POMPE HUILE	002794500 - MIBA SINTER SPAIN SA	000616	00/06/16	3,78	24,39	Euro			SIM	NÃO	S
5	7700115375		MARQUAGE VOLANT MOTEUR	0022487200 - LINGOTES ESPECIALES S.A.	990303	99/03/03	2,38	26,77	Euro			SIM	NÃO	S
6	8200128954		ARBRE ENTRAINEMENT POMPE HUILE	0022575700 - DINALOT SA	010214	01/02/14	1	27,77	Euro			SIM	NÃO	S
7	8200128954		TAMPÃO D.22 H5	000098200 - CLF RESA SFK			0,89	28,66	Euro	0,16	0,73	SIM	NÃO	S
8	7701705291		TUBE DIA.10H11 X 18 SH11	005029403 - VALLOUREC PRECISION ETIRA	981123	98/11/23	0,5	29,26	Euro			SIM	NÃO	S
9	7700739175		ARBRE ENTRAINEMENT POMPE HUILE	0022575700 - DINALOT SA	990901	99/09/01	0,5	29,76	Euro			SIM	NÃO	S
10	8200227453		AXE PIGNON FOU POMPE HUILE	0022575700 - DINALOT SA	020715	02/07/15	0,5	30,26	Euro			SIM	NÃO	S
11	7700101250		PIGION COMMANDE POMPE HUILE	0033992900 - FEDERAL MOGUL OPERATIONS	971208	97/12/08	0,41	30,67	Euro			SIM	NÃO	S
12	7701714887		SUPPORT FREIN MAR ASS	0033267903 - CESAR VUACHEX S.A.	000526	00/05/26	0,379	31,049	Euro			SIM	NÃO	S
13	8200469798		MODULE COMMANDE PASSAGE VITESSE ASS	0033385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYST	050325	05/03/25	0,34	31,389	Euro	0,276	0,068	SIM	NÃO	S
14	8200523232		MODULE COMMANDE PASSAGE VITESSE ASS	0033385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYST	050325	05/03/25	0,34	31,729	Euro	0,276	0,068	SIM	NÃO	S
15	8200125703		BUTEE ARBRE EQUILIBRAGE	003328600 - SA EMILE PERNAT & FILS	010315	01/03/15	0,32	32,409	Euro			SIM	NÃO	S
16	8200131489		CARTER MECANISME	0011419600 - GRUPO COMPONENTES VILAN	010306	01/03/06	0,3	32,349	Euro			SIM	NÃO	S
17	8200729571		EIXO CDO. JRBASE SJCR8	0033385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYST	040225	04/02/25	0,26	32,609	Euro	0,1305	0,1311	SIM	NÃO	S
18	8201019543		MODULE COMANDO JR103	0033385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYST	010212	01/02/12	0,245	32,854	Euro	0,2192	0,032832	SIM	NÃO	S
19	8200982502		REC CONC JR170	002827801 - VALEO SPA	101012	10/10/12	0,213	33,067	Euro	0,0257	0,1875	SIM	NÃO	S
20	8201019539		MODULE COMANDO JR102	0033385400 - KONGSBERG DRIVELINE SYST	100212	10/02/12	0,212	33,279	Euro	0,2192	0,032832	SIM	NÃO	S
21	8200021102		COLLECTEUR ECHAPPEMENT	009500400 - STE BRETONNE FONDERIE ET	991223	99/12/23	0,2	33,479	Euro			SIM	NÃO	S
22	8200630485		CARTER DE MECANISME ASSEMBLE	0090016100 - RENAULT CLEON	051129	05/11/29	0,19	33,669	Euro	0,19	0	SIM	NÃO	S
23	8200688143		CM JR5*169170	0090016100 - RENAULT CLEON	060915	06/09/15	0,19	33,859	Euro	0,19	0	SIM	NÃO	S
24	7700600514		BOITIER SORTIE EAU	0022515600 - SONAFI	080528	08/05/28	0,1877	34,0467	Euro	0,1877	0	SIM	NÃO	S
25	8200180502		CARTER ARBRE EQUILIBRAGE	005661180 - PAMCO INDUSTRIES SA	011013	01/10/13	0,172	34,2187	Euro			SIM	NÃO	S
26	140037205R		REPARTIDOR M8 A-B-IN BRUTO	0026314200 - BREALU SAS - VAUX	100715	10/07/15	0,17	34,3887	Euro	0,0262	0,1438	SIM	NÃO	S
27	140034619R		PIGION POMPE HUILE	0026314200 - BREALU SAS - VAUX	100715	10/07/15	0,17	34,5587	Euro	0,0262	0,1438	SIM	NÃO	S
28	8200128955		PIGION POMPE HUILE	0033992900 - FEDERAL MOGUL OPERATIONS	010222	01/02/22	0,16	34,7187	Euro			SIM	NÃO	S
29	7702300003		VOLANT MOTEUR	0033992900 - FEDERAL MOGUL OPERATIONS	000515	00/05/15	0,14	34,8587	Euro			SIM	NÃO	S
30	8200474648		VOLANT INERTIE	002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	070212	07/02/12	0,136	34,9947	Euro	0,05663	0,079	SIM	NÃO	S
31	8200501224		VOLANT INERTIE	002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	070212	07/02/12	0,136	35,1307	Euro	0,05663	0,079	SIM	NÃO	S
32	8200501229		VOLANT INERTIE	002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	070212	07/02/12	0,136	35,2667	Euro	0,05663	0,079	SIM	NÃO	S
33	8200501236		VOLANT INERTIE	002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	070212	07/02/12	0,136	35,4027	Euro	0,05663	0,079	SIM	NÃO	S
34	8200509932		VOLANT MOTEUR	002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	070212	07/02/12	0,136	35,5387	Euro	0,05663	0,079	SIM	NÃO	S
35	8200385499		SEMELE ARBRE EQUILIBRAGE	002983607 - NISSAN MOTOR IBERICA SA	070704	07/07/04	0,128	35,6667	Euro	0,0142	0,1284	SIM	NÃO	S
36	7700113769		ARBRE SECONDAIRE	006645201 - ASCOFORGE SAFE SAS	991213	99/12/13	0,12	35,7867	Euro			SIM	NÃO	S
37	7700113770		ARBRE SECONDAIRE	006645201 - ASCOFORGE SAFE SAS	991213	99/12/13	0,12	35,9067	Euro			SIM	NÃO	S
38	8200291110		COURONNE VILEBREQUIN	0011895401 - JOHANN HAY GMBH UND CO KG	090513	09/05/13	0,12	36,0267	Euro	0,01	0,11	SIM	NÃO	S
39	8200448999		COURONNE VILEBREQUIN	0011895401 - JOHANN HAY GMBH UND CO KG	050202	05/02/02	0,11	36,1867	Euro			SIM	NÃO	S
40	132656339R		TAMPA CULASSA HSF BRT	0002469000 - INYECTAMETAL S.A.	110324	11/03/24	0,106	36,2427	Euro	0,0782	0,0273	SIM	NÃO	S
41	8200131482		CARTER EMBRAYAGE	0002469000 - SIMI SPA	010724	01/07/24	0,1	36,3427	Euro	0,0047	0,0725	SIM	NÃO	S
42	8200131486		CARTER EMBRAYAGE BRUT	0002469000 - SIMI SPA	010910	01/09/10	0,1	36,4427	Euro	0,0047	0,0725	SIM	NÃO	S
43	8200823873		VOLANT BRUT M8767	002231500 - FRITZ WINTER	081015	08/10/15	0,1	36,5427	Euro	0,0377	0,0617	SIM	NÃO	S
44	304014649R		CED JR-SZG BRUTO	0027136700 - EUROCAST			0,0975	36,6402	Euro	0,00178	0,09578	SIM	NÃO	S
45	304017773R		CED JR-H5F BRUTO	0027136700 - EUROCAST			0,0975	36,7377	Euro	0,00178	0,09578	SIM	NÃO	S
46	8200748241	8200242138	EUQUERRE DE RENFORT	0001943500 - M.B. SAS	060911	06/09/11	0,096	36,8337	Euro	0,0273	0,1062	SIM	NÃO	S
47	306201683R		CSC ND0	0002827801 - VALEO SPA	101115	10/11/15	0,096	36,9297	Euro	0,021	0,075	SIM	NÃO	S

## Anexo E – Excerto de uma resposta de Chiffrage Transport amont

[illegible]

# Anexo F – Excerto da documentação dos testes de embalagens.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
17	820053116	JRS	HV-PINH.TAQ(24X19)JR	612043	DELTA	BAC-O-4312	SL-2112	800	10	B	7	2			Passar a BAC-O-4325 com 1600 peças.	412	BAC-O-4325		
18	8200438506	JRS	MX-LEVER JR KYOWA	247058	KSTE	CAR-G*40	MADEIRA	750	40	B	2	2	Passar a usar embalagem e paleta standard. Começar o peso do BAC até 15 kg.		Passar para BAC-O-4312 e SL-2112 com 1100 peças.	4197	BAC-O-4312 + SL-2112		
19	8200874136	JRS	JR-PINH.TAQ(22X18)	612043	DELTA	BAC-O-4312	SL-2112	800	10	B	1	2			Passar a BAC-O-4325 com 1600 peças.	697	BAC-O-4325 (ou BAC-O-6423)		
20	770013128	JR	XP-CARTUCHI TRANJMAR		TERNIA	BAC-O-4312	SL-2112	560	10	B	1	2			Passar a BAC-O-4325 com 1400 peças.	2338	BAC-O-4325 (ou BAC-O-6423)		
21	820053119	JRS	HV-PAR.TAQ(24X19)JR	612043	DELTA	BAC-O-4312	SL-2112	120	50	B	1	2			Passar a BAC-O-4325 com 240 peças.	470	BAC-O-4325 (ou BAC-O-6423)		
22	7700171871	JRS	PX-CUVETTE ASCED JR	96001	SNR	BAC-O-4312	SL-2112	88	20	B	3	1	As peças encontram-se em cartuchos na horizontal com cerca de 10 kg.		Passar para BAC-O-4325 com 154 peças. Opção: Passar para SL-0770 com 478 cartuchos e trocar cartucho, 10X2 peças.	2335	BAC-O-4325 (ou SL-0770)		7 cartuchos por embalagem.
23	8200821259	JRS	7W-VEDANT DIF03 JR	11322	FREUDENBER	BAC-O-4322	SL-2112	560	10	B	14	2			Passar a BAC-O-4325 com 660 peças.	1434	BAC-O-4325	